

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«03» 05 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.32 Монтаж и ремонт технологического оборудования  
Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(шифр) (наименование)

Профиль/программа Оборудование нефтегазопереработки

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП

Курс, семестр V, 10

Форма обучения	заочная	
	часы	ЗЕ
Лекции	6	0,2
Лабораторные работы	14	0,4
СР	95	2,6
КСР	20	0,55
Форма аттестации (экзамен)	9	0,25
Всего	144	4

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№ 728 от 09.08.2021) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:


доцент каф. МАХП  
(должность)

  
(подпись)

И.Н. Мадышев  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП, протокол от 19.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой

  
(подпись)

И.Н. Мадышев  
(Ф.И.О.)

## **1. Цели освоения дисциплины**

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

- а) приобретение знаний о различных методах монтажа технологического оборудования и выработка умений аналитического и графического определения усилий в подъемно-транспортных механизмах и такелажной оснастке;
- б) изучение системы технического обслуживания и ремонта, а также системы планово-предупредительного ремонта, действующих в химической и нефтехимической промышленности.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Монтаж и ремонт технологического оборудования» относится к *обязательной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской; организационно-управленческой; проектной деятельности.*

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

- а) *Б1.В.10 Проектирование элементов оборудования нефтегазопереработки,*
- б) *Б1.В.12 Оборудование нефтегазопереработки.*

Дисциплина «Монтаж и ремонт технологического оборудования» является предшествующей и необходима для успешного прохождения:

- а) *производственной практики,*
- б) *преддипломной практики.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Монтаж и ремонт технологического оборудования» могут быть использованы при прохождении практик *производственной и преддипломной* и выполнении *выпускных квалификаци-*

онных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

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

1. ОПК-9.1. Знает принципы работы нового технологического оборудования, связанного с профессиональной деятельностью
2. ОПК-9.2. Умеет проводить внедрение в технологический процесс новых образцов технологического оборудования
3. ОПК-9.3 Владеет навыками освоения нового технологического оборудования
4. ОПК-10.1 Знает классификацию и источники опасных и вредных производственных факторов; принципы организации безопасности труда на рабочих местах и обеспечение промышленной безопасности на предприятии, технические средства защиты людей
5. ОПК-10.2 Умеет поддерживать безопасные условия для ведения технологического процесса; пользоваться методами и средствами диагностики оборудования при техническом обслуживании и ремонте; выявлять признаки, причины и условия возникновения аварийных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению
6. ОПК-10.3 Владеет навыками прогнозирования возникновения аварийных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях нарушения технологического процесса и чрезвычайных ситуаций

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

- 1) Знать: документацию для проведения монтажных работ (проект организации строительства, проект производства работ, нормативная документация и т.д.); 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; способы монтажа горизонтальных аппаратов; методы выверки закрепления и испытания смонтированного оборудования; систему технического обслуживания и ремонта оборудования; систему планово-предупредительного ремонта; виды дефектов и методы неразрушающего контроля; способы исправления дефектов корпусов сосудов и аппаратов; типовой перечень работ при техническом обслуживании и ремонте различных видов технологического оборудования.

2) Уметь: выбрать метод монтажа в зависимости от габаритов и массы оборудования, а также типа грузоподъемного механизма; проводить технические расчеты по определению усилий в грузоподъемном оборудовании и такелажной оснастке при монтаже различными методами; по заданным усилиям подбирать канаты, стропы, полиспасты, лебедки, монтажные якоря, устройства для строповки; выполнять поверочные расчеты на прочность и устойчивость элементов такелажной оснастки (мачтовых подъемников, грузозахватных приспособлений, стрел кранов и т.д.).

3) Владеть: а) современными достижениями науки и передовой технологии в области монтажа и ремонта технологического оборудования;

б) методологией и методиками монтажа и ремонта оборудования с учетом специфических особенностей объектов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Монтаж и ремонт технологического оборудования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточ- ной аттеста- ции по разде- лам
			Лекции	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Организация монтажных работ	10	1	2	3	14	Экзамен, лабораторное занятие, доклад
2	Монтажные краны и мачтовые подъемники	10	1	2	3	13	Экзамен, лабораторное занятие, дискуссия
3	Монтажные средства и приспособления	10	0,5	2	2	14	Экзамен, лабораторное занятие
4	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов	10	1	2	3	13	Экзамен, лабораторное занятие
5	Расчет монтажных устройств на прочность и устойчивость	10	0,5	2	3	14	Экзамен, лабораторное занятие
6	Задачи механической службы на предприятиях химической и нефтехимической промышленности	10	1	2	3	13	Экзамен, лабораторное занятие
7	Ремонт основных видов оборудования химических и нефтехимических предприятий	10	1	2	3	14	Экзамен, лабораторное занятие
<b>ИТОГО</b>			6	14	20	95	Экзамен
Форма аттестации				Экзамен (9)			

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы заочная форма об.</b>	<b>Тема лекционного занятия</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Организация монтажных работ	1	<i>Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Доставка, приемка, хранение и сдача оборудования в монтаж. Транспортировка оборудования, доизготовление его на месте монтажа. Направления в развитии технологии монтажных работ.</i>	<i>Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Доставка, приемка, хранение и сдача оборудования в монтаж. Транспортировка оборудования, доизготовление его на месте монтажа. Направления в развитии технологии монтажных работ.</i>	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>
2	Монтажные краны и мачтовые подъемники	1	<i>Грузоподъемные краны, самоходные стреловые краны (классификация, основные линейные параметры и нагрузки). Монтажные мачты (устройство, модификации, расчет), порталы, шевры, гидравлический подъемник.</i>	<i>Грузоподъемные краны, самоходные стреловые краны (классификация, основные линейные параметры и нагрузки). Монтажные мачты (устройство, модификации, расчет), порталы, шевры, гидравлический подъемник.</i>	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>
3	Монтажные средства и приспособления	0,5	<i>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,</i>	<i>Лебедки (устройство, расчет), тали, домкраты, монтажные якоря (классификация, устройство, расчет), канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы, шарнирные устрой-</i>	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>

			<i>устройства для строповки сосудов и аппаратов.</i>	<i>ства, устройства для строповки сосудов и аппаратов.</i>	
4	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов	1	<i>Производство работ мачтовыми подъемниками (метод скольжения, метод поворота вокруг шарнира, безъякорные методы). Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами, методы повышения грузовых характеристик стреловых кранов. Монтаж внутренних устройств колонных аппаратов. Выверка, закрепление и испытания оборудования.</i>	<i>Производство работ мачтовыми подъемниками (метод скольжения, метод поворота вокруг шарнира, безъякорные методы). Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами, методы повышения грузовой характеристик стреловых кранов. Монтаж внутренних устройств колонных аппаратов. Выверка, закрепление и испытания оборудования.</i>	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>
5	Расчет монтажных устройств на прочность и устойчивость	0,5	<i>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.</i>	<i>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.</i>	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>
6	Задачи механической службы на предприятиях химической и нефтехимической промышленности	1	<i>Основные термины: техническое обслуживание (ТО), ремонт (Р). Система ТО и Р. Система планово-предупредительного ремонта (ремонтные нормы, документация,</i>	<i>Основные термины: техническое обслуживание (ТО), ремонт (Р). Система ТО и Р. Система планово-предупредительного ремонта (ремонтные нормы, доку-</i>	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>



			<i>структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятий).</i>	<i>ментация, структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятий).</i>	
7	Ремонт основных видов оборудования химических и нефтехимических предприятий	1	<i>Виды дефектов, методы неразрушающего контроля. 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.</i>	<i>Виды дефектов, методы неразрушающего контроля. 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.</i>	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>

### **6. Содержание лабораторных занятий**

Цель проведения лабораторных работ – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с монтажом и ремонтом технологического оборудования.

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы заочная форма об.</b>	<b>Наименование лабораторной работы</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Организация монтажных работ	3	Монтаж вертикальных аппаратов безъякорным методом с помощью самомонтирующегося портала.	Монтаж вертикальных аппаратов безъякорным методом с помощью самомонтирующегося портала (выполнение расчетов, построение схемы подъема аппарата, работа с компьютерной расчетно-демонстрационной программой, оформление отчета).	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>
2	Монтажные краны и мачтовые подъемники	3	Монтаж колонного аппарата методом выжимания	Монтаж колонного аппарата методом выжимания	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>
3	Монтажные средства и приспособления	4	Подъем оборудования способом поворота вокруг шарнира мон-	Подъем оборудования способом поворота вокруг шарнира	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>

			тажными мачтами	монтажными мачта-ми	
4	Монтаж вертикаль-ных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных ап-паратов	4	Монтаж оборудова-ния самоходными стреловыми кранами.	Монтаж оборудова-ния самоходными стреловыми кранами.	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3

### 7. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы заочная форма об.	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Структура и задачи монтажных органи-заций. Проектно-техническая докумен-тация. Направления в развитии технологии монтажных работ.	3	Подготовка к лабо-раторному заня-тию, к докладу, под-готовка к сдаче эк-замена	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
2	Монтажные мачты (устройство, моди-фикации, расчет), порталы, шевры, гид-равлический подъемник.	3	Подготовка к лабо-раторному заня-тию, к дискуссии, подготовка к сдаче экзамена	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
3	Канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы, шарнирные устройства, устройства для строповки сосудов и аппаратов.	2	Подготовка к лабо-раторному заня-тию, подготовка к сдаче экзамена	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
4	Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами, методы повышения грузовысотных характеристик стреловых кранов.	3	Подготовка к лабо-раторному заня-тию, подготовка к сдаче экзамена	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
5	Расчетные нагрузки и их сочетания. Рас-чет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов. Расчет изгибае-мых элементов.	3	Подготовка к лабо-раторному заня-тию, подготовка к сдаче экзамена	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
6	Основные термины: техническое обслу-живание (ТО), ремонт (Р). Система ТО и Р. Система планово-предупредительного ремонта (ремонтные нормативы, доку-ментация, структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятий).	3	Подготовка к лабо-раторному заня-тию, подготовка к сдаче экзамена	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
7	Виды дефектов, методы неразрушающего контроля. Ремонт сосудов и аппаратов (анализ технического состояния, требова-ния при проведении ремонта, способы ис-правления дефектов). Ремонт колонных аппаратов. Ремонт теплообменных аппа-ратов, печей, сушилок. Ремонт насосов, центрифуг, фильтров.	3	Подготовка к лабо-раторному заня-тию, подготовка к сдаче экзамена	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3

## 7.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы заочная	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Направления в развитии технологии монтажных работ.	14	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
2	Монтажные мачты (устройство, модификации, расчет), порталы, шевры, гидравлический подъемник.	13	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
3	Канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы, шарнирные устройства, устройства для строповки сосудов и аппаратов.	14	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
4	Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами, методы повышения грузовысотных характеристик стреловых кранов.	13	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
5	Расчетные нагрузки и их сочетания. Расчет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов. Расчет изгибаемых элементов.	14	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
6	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).	13	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
7	Виды дефектов, методы неразрушающего контроля. Ремонт сосудов и аппаратов (анализ технического состояния, требования при проведении ремонта, способы исправления дефектов). Ремонт колонных аппаратов. Ремонт теплообменных аппаратов, печей, сушилок. Ре-	14	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3

	монтаж насосов, центрифуг, фильтров.			
--	--------------------------------------	--	--	--

### **8. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.О.32 «Монтаж и ремонт технологического оборудования» используется рейтинговая система. Рейтинговая система оценки знаний, обучающихся разработана на основе требований «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы приводится в положении о рейтинговой системе.

Оценка учебной деятельности студента осуществляется по всем видам работ, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним, а также по всем видам контроля знаний студентов. В результате минимальный текущий рейтинг составит – 60 баллов, максимальный текущий рейтинг составит – 100 баллов.

Общий суммарный рейтинг по дисциплине складывается из текущего рейтинга и рейтинга, полученного студентами в ходе промежуточной аттестации в форме экзамена по дисциплине. Текущий рейтинг формируется в ходе аудиторных занятий и самостоятельной работы и ограничивается диапазоном 36 – 60 баллов. Рейтинг, выставленный студенту по результатам экзамена, находится в диапазоне 24 – 40 баллов.

Расчет текущего рейтинга выполняется на основе данных, приведенных в таблице 9.1.

Таблица 9.1. Расчет текущего рейтинга

Название	Кол-во	Оценка за одно		Суммарн. оценка	
		Миним.	Максим.	Миним.	Максим.
лекция (конспект)	7	2		14	14
Лабораторное занятие (выполнение заданий)	4	2	6	8	24
Доклад	1	6	10	6	10
Дискуссия	1	8	12	8	12
Экзамен				24	40

Всего				60	100
-------	--	--	--	----	-----

При изучении дисциплины предусматривается выполнение одной контрольной работы, подготовки двух рефератов, двух собеседований, тестирования.

Таким образом, текущий рейтинг студента перед промежуточной аттестацией должен составить величину, находящуюся в диапазоне 36 – 60 баллов.

Промежуточная аттестация в форме экзамена оценивается числом баллов от 24 до 40. В итоге, суммарный рейтинг по дисциплине должен составить от 60 до 100 баллов.

При изучении дисциплины предусматривается выполнение 4 лабораторных работ, за выполнение и защиту которых студент может получить максимальное количество баллов – 24 (6 балла выполнение и защита каждой работы).

Максимальный балл за выступление с докладом – 10 баллов.

Максимальный балл за участие в дискуссии – 12 баллов.

За посещение лабораторных и лекционных занятий максимальное количество баллов – 10.

За сдачу экзамена максимальное количество баллов – 40.

## ***9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

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

## ***10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины***

### ***10.1 Основная литература***

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

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
--------------------------------------	--------------------

1. Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 604 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/91289">http://e.lanbook.com/book/91289</a> , по паролю. - ЭБС «Лань»	1
2. Гильманов, Х.Х. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки: учебное пособие / Х.Х. Гильманов, М.А. Закиров. - Нижнекамск: НХТИ, 2013. -128 с.	80
3. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 604 с	ЭБС «IPRbooks» <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP–адресов НХТИ

## ***10.2 Дополнительная литература***

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Юнусов, Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадеева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 160 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2043">http://e.lanbook.com/book/2043</a> , по паролю.- ЭБС «Лань»	1
2. Юхневский П. И. Широкий, Г.Т. Материаловедение для монтажников технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Т. Широкий, П.И. Юхневский, М.Г. Бортницкая. – Минск: Выш. шк., 2012. – 301 с.: ил. - Режим доступа:	1

<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=508344">http://znanium.com/bookread2.php?book=508344</a> , по паролю. - ЭБС «Znani»	
---	--

### ***10.3 Электронные источники информации***

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

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов  
<http://fcior.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/>

<http://elibrary.ru/> Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций <http://elibrary.ru/>

### ***10.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.***

1. Журнал «Химическое и нефтегазовое машиностроение». Сайт журнала «Химическое и нефтегазовое машиностроение». – Доступ свободный: <http://www.himnef.ru/>

2. Журнал «Машиностроение и инженерное образование». Сайт журнала «Машиностроение и инженерное образование». – Доступ свободный: <https://old.mospolytech.ru/index.php?id=4088>

**Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



В.Я. Тарасова

## ***11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

1. ***Специализированная лаборатория «Машины и аппараты химических производств» в ауд. В-121***, площадью 66,5 м<sup>2</sup> на 16 посадочных мест, оборудованных действующими моделями типовых машин и аппаратов для

проведения их исследования и макетами, и образцами для наглядного изучения основных элементов оборудования и машин:

Стенд № 1. “Вихревой массообменный аппарат” – 1 шт., Стенд №2. “Насадочная колонна” – 1 шт., Стенд № 3. “Противоточные контактные массообменные устройства” – 1 шт., Макет «Монтаж колонны двумя кранами» – 1 шт., Стенд № 4. “Прямоточные контактные массообменные устройства” – 1 шт., Стенд № 5. “Исследование гидродинамики одиночных капель” – 1 шт., Стенд № 6. “Реактор с мешалкой” – 1 шт., Стенд № 7. “Ротационный массообменный аппарат (центробежный)” – 1 шт., Стенд № 8. “Температурные напряжения в кожухотрубчатых теплообменниках” – 1 шт., Стенд № 9. “Кожухотрубчатый теплообменник” – 1 шт., Стенд № 10. “Уплотнительные устройства вращающихся валов” – 1 шт., Стенд №11. “Центровка насосных установок” – 1 шт.; Секция клапанной тарелки типа ТКП – 1 шт., Секция колпачковой тарелки типа ТСК – 1 шт., Стенд №12. “Монтаж колонны выжимным способом” – 1 шт., Стенд №13. “Монтаж колонны порталным краном ” – 1 шт.; Стенд № 14. «Монтаж колонны двумя кранами» – 1 шт.; Макет ректификационной колонны – 1 шт.

2. **Аудитория В–100** площадью 110,9 м<sup>2</sup> на 28 посадочных места для проведения лекционных занятий с комплектом демонстрационного материала: Оверхэд-проектор – 1 шт.; Рулонный настенный экран 1 шт.; Ноутбук с проектором; Токарно-винторезный станок.

3. **Кабинет В–106** площадью 52,4 м<sup>2</sup> на 40 посадочных места для самостоятельной работы студентов с электронным оборудованием:

1. Компьютер, подключенный к сети Интернет;
2. Программное обеспечение: Windows XP; Microsoft Office 2007; Анти-вирус Касперского.

## ***12. Образовательные технологии***

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 4 часа.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- дискуссия;
- доклад;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций).