

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



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 очная, очно-заочная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП

Курс, семестр IV, 8, IV, 8

Форма обучения	очная		очно-заочная	
	Часы	ЗЕ	Часы	ЗЕ
Лекции	9	0,25	9	0,25
Лабораторные занятия	27	0,75	18	0,5
Практические занятия	-	-	-	-
СР	45	1,25	54	1,5
КСР	36	1	36	1
Форма аттестации (контроль)	Экзамен		Экзамен	
	27	0,75	27	0,75
Всего	144	4	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  
(номер, дата утверждения) (шифр) (наименование направления)

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	8/8	2/2	4/3	5/5	6/8	Экзамен, лабораторное занятие, доклад
2	Монтажные краны и мачтовые подъемники	8/8	1/1	4/2	5/5	6/7	Экзамен, лабораторное занятие, дискуссия
3	Монтажные средства и приспособления	8/8	1/1	4/3	5/5	6/8	Экзамен, лабораторное занятие
4	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов	8/8	1/1	3/2	5/5	6/7	Экзамен, лабораторное занятие
5	Расчет монтажных устройств на прочность и устойчивость	8/8	1/1	4/2	5/5	7/8	Экзамен, лабораторное занятие
6	Задачи механической службы на предприятиях химической и нефтехимической промышленности	8/8	1/1	4/3	5/5	7/8	Экзамен, лабораторное занятие
7	Ремонт основных видов оборудования химических и нефтехимических предприятий	8/8	2/2	4/3	6/6	7/8	Экзамен, лабораторное занятие
<b>ИТОГО</b>			9/9	27/18	36/36	45/54	Экзамен
Форма аттестации				Очная форма: экзамен (27) Очно-заочная форма: экзамен (27)			

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы очная/очно-заочная форма об.	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Организация монтажных работ	2/2	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.	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.	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
2	Монтажные краны и мачтовые подъемники	1/1	Грузоподъемные краны, самоходные стреловые краны (классификация, основные линейные параметры и нагрузки). Монтажные мачты (устройство, модификации, расчет), порталы, шевры, гидравлический подъемник.	Грузоподъемные краны, самоходные стреловые краны (классификация, основные линейные параметры и нагрузки). Монтажные мачты (устройство, модификации, расчет), порталы, шевры, гидравлический подъемник.	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3
3	Монтажные средства и приспособления	1/1	Лебедки (устройство, расчет), тали, домкраты, монтажные якоря (классификация, устройство, расчет), канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы, шар-	Лебедки (устройство, расчет), тали, домкраты, монтажные якоря (классификация, устройство, расчет), канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы, шар-	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3

			<i>нирные устройства, устройства для строповки судов и аппаратов.</i>	<i>нирные устройства, устройства для строповки судов и аппаратов.</i>	
4	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов	1/1	<i>Производство работ мачтовыми подъемниками (метод скольжения, метод поворота вокруг шарнира, безъякорные методы). Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами, методы повышения грузоподъемных 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 грузоподъемных 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	1/1	<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	1/1	<i>Основные термины: техническое обслуживание (ТО), ремонт (Р). Система ТО и Р. Система планово-предупредительного ремонта (ремонтные нор-</i>	<i>Основные термины: техническое обслуживание (ТО), ремонт (Р). Система ТО и Р. Система планово-предупредительного ремонта (ремонтные нор-</i>	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3</i>



			<i>мативы, документация, структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятий).</i>	<i>мативы, документация, структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятий).</i>	
7	Ремонт основных видов оборудования химических и нефтехимических предприятий	2/2	<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 очная/очно-заочная форма об.</b>	<b>Наименование лабораторной работы</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Организация монтажных работ	4/3	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	4/2	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	4/3	Подъем оборудования способом поворота	Подъем оборудования способом пово-	<i>ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1,</i>

	собления		вокруг шарнира монтажными мачтами	рота вокруг шарнира монтажными мачтами	ОПК-10.2, ОПК-10.3
4	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов	3/2	Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами.	Монтаж оборудования 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 очная/очно-заочная форма об.	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Направления в развитии технологии монтажных работ.	6/8	Подготовка к лабораторному занятию, к докладу, подготовка к сдаче экзамена	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.	6/7	Подготовка к лабораторному занятию, 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.	6/8	Подготовка к лабораторному занятию, 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.	6/7	Подготовка к лабораторному занятию, 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. Расчет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов. Расчет изгибаемых элементов.	7/8	Подготовка к лабораторному занятию, 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 обслуживание (ТО), ремонт (Р). Система ТО и Р. Система планово-предупредительного ремонта (ремонтные нормативы, документация, структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятий).	7/8	Подготовка к лабораторному занятию, 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, требования при проведении ремонта, способы исправления дефектов). Ремонт колонных аппаратов. Ремонт теплообменных аппаратов,	7/8	Подготовка к лабораторному занятию, подготовка к сдаче экзамена	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3

	печей, сушилок. Ремонт насосов, центрифуг, фильтров.			
--	--	--	--	--

### 7.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы очная/очно-заочная форма об.	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Направления в развитии технологии монтажных работ.	5/5	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.	5/5	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.	5/5	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.	5/5	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.	5/5	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).	5/5	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. Ремонт насосов, центрифуг, фильтров.	6/6	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
---	---	-----	--	---

### **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 за-	4	2	6	8	24

даний)					
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. - Ре-	1

жим	доступа:	
http://znanium.com/bookread2.php?book=508344, по паролю. - ЭБС «Znanium»		

### ***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 портальным 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 12 часов для очной формы обучения и 6 часов для очно-заочной формы обучения.

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).