

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»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 3 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.16 Монтаж и ремонт технологического оборудования
Направление подготовки 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы»
(шифр) (наименование)

в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль/программа Машины и аппараты химических производств

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП

Курс, семестр IV, 8, IV, 7

Форма обучения	очная		очно-заочная	
	Часы	ЗЕ	часы	ЗЕ
Лекции	18	0,5	9	0,25
Лабораторные работы	18	0,5	18	0,5
СР	27	0,75	36	1
КСР	18	0,5	18	0,5
Форма аттестации (экзамен)	27	0,75	27	0,75
Всего	108	3	108	3

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования
(№ 923 от 07.08.2020) по направлению 18.03.02 «Энерго- и
(номер, дата утверждения) (шифр)

ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии
(наименование направления)
и нефтехимии»
на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

доцент каф. МАХП
(должность)


(подпись)

И.Н. Мадышев
(И.О. Фамилия)

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 *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» 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 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»* должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) *Б1.В.08 Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли,*
- б) *Б1.В.10 Машины и аппараты химических производств.*

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 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-3.1. Знает технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования;
2. ПК-3.2. умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования;
3. ПК-3.3 Владеет навыками выполнения работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

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 (грузоподъёмные 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 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ 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	8/7	2/1	2/2	2/2	4/5	Экзамен, лабораторное занятие, доклад
2	Монтажные краны и мачтовые подъемники	8/7	3/1	3/3	3/3	4/5	Экзамен, лабораторное занятие, дискуссия
3	Монтажные средства и приспособления	8/7	2/1	2/2	2/2	3/5	Экзамен, лабораторное занятие
4	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов	8/7	3/2	3/3	3/3	4/5	Экзамен, лабораторное занятие
5	Расчет монтажных устройств на прочность и устойчивость	8/7	3/2	3/3	3/3	4/5	Экзамен, лабораторное занятие
6	Задачи механической службы на предприятиях химической и нефтехимической промышленности	8/7	3/1	3/3	3/3	4/6	Экзамен, лабораторное занятие
7	Ремонт основных видов оборудования химических и нефтехимических предприятий	8/7	2/1	2/2	2/2	4/5	Экзамен, лабораторное занятие
ИТОГО			18/9	18/18	18/18	27/36	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 Оч- ная/очно- заочная форма об.	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Организация монтажных работ	2/1	<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>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3</i>
2	Монтажные краны и мачтовые подъемники	3/1	<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>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3</i>
3	Монтажные средства и приспособления	2/1	<i>Лебедки (устройство, расчет), тали, домкраты, монтажные якоря (классификация, устройство, расчет), канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы,</i>	<i>Лебедки (устройство, расчет), тали, домкраты, монтажные якоря (классификация, устройство, расчет), канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты,</i>	<i>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3</i>

			<i>шарнирные устройства, устройства для строповки сосудов и аппаратов.</i>	<i>траверсы, шарнирные устройства, устройства для строповки сосудов и аппаратов.</i>	
4	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов	3/2	<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>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3</i>
5	Расчет монтажных устройств на прочность и устойчивость	3/2	<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>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3</i>
6	Задачи механической службы на предприятиях химической и нефтехимической промышленности	3/1	<i>Основные термины: техническое обслуживание (ТО), ремонт (Р). Система ТО и Р. Система планово-предупредительного ремонта (ре-</i>	<i>Основные термины: техническое обслуживание (ТО), ремонт (Р). Система ТО и Р. Система планово-предупредительного ремонта</i>	<i>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3</i>

			монтажные нормы, документация, структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятий).	(ремонтные нормы, документация, структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятий).	
7	Ремонт основных видов оборудования химических и нефтехимических предприятий	2/1	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.	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.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

6. Содержание лабораторных занятий

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы Очная/очно-заочная форма об.	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Организация монтажных работ	4/4	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).	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Монтажные краны и мачтовые подъемники	5/5	Монтаж колонного аппарата методом выжимания	Монтаж колонного аппарата методом выжимания	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3	Монтажные	5/5	Подъем оборудования	Подъем оборудования	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

	средства и приспособления		способом поворота вокруг шарнира монтажными мачтами	ния способом поворота вокруг шарнира монтажными мачтами	3.3
4	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов	4/4	Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами.	Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

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.	4/5	Подготовка к лабораторному занятию, к докладу, подготовка к сдаче экзамена	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Монтажные мачты (устройство, модификации, расчет), порталы, шевры, гидравлический подъемник.	4/5	Подготовка к лабораторному занятию, к дискуссии, подготовка к сдаче экзамена	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3	Канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы, шарнирные устройства, устройства для строповки сосудов и аппаратов.	3/5	Подготовка к лабораторному занятию, подготовка к сдаче экзамена	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами, методы повышения грузоподъемных характеристик стреловых кранов.	4/5	Подготовка к лабораторному занятию, подготовка к сдаче экзамена	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5	Расчетные нагрузки и их сочетания. Расчет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов. Расчет изгибаемых элементов.	4/5	Подготовка к лабораторному занятию, подготовка к сдаче экзамена	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
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).	4/6	Подготовка к лабораторному занятию, подготовка к сдаче экзамена	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
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, филь-	4/5	Подготовка к лабораторному занятию, подготовка к сдаче экзамена	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

	<i>тров.</i>		
--	--------------	--	--

7.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы очная/очно-заочная	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Направления в развитии технологии монтажных работ.	2/2	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Монтажные мачты (устройство, модификации, расчет), порталы, шевры, гидравлический подъемник.	3/3	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3	Канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы, шарнирные устройства, устройства для строповки сосудов и аппаратов.	2/2	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами, методы повышения грузовысотных характеристик стреловых кранов.	3/3	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5	Расчетные нагрузки и их сочетания. Расчет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов. Расчет изгибаемых элементов.	3/3	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
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).	3/3	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
7	Виды дефектов, методы неразрушающего контроля. Ремонт сосудов и аппаратов (анализ технического состояния, требования при проведении ремонта, способы ис-	2/2	Прием практических работ и проверка отчетов, домашнего задания, консультирование, проверка	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

правления дефектов). Ремонт колонных аппаратов. Ремонт теплообменных аппаратов, печей, сушилок. Ремонт насосов, центрифуг, фильтров.			
--	--	--	--

8. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.16 «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.

Основные источники информации	Кол-во экз.
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: http://e.lanbook.com/book/91289 , 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» http://www.iprbookshop.ru Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
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: http://e.lanbook.com/book/2043 , 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. Бортниц-	1

кая. – Минск: Выш. шк., 2012. – 301 с.: ил. - Режим 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 м² 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 м² 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 м² 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 для очной формы обучения - 4 часов, для очно-заочной формы обучения - 8 часов.

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).