

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 19:24:34  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Приложение № 1  
к рабочей программе модуля  
"Технологическое оборудование химических и неф-  
техимических производств"

## **Рабочая программа дисциплины**

# **РЕМОНТ И МОНТАЖ ХИМИЧЕСКОГО И НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность программы бакалавриата

**Проектирование, эксплуатация и диагностика  
технологических машин и оборудования**

Профессиональный модуль 2

**Технологическое оборудование  
химических и нефтехимических производств**

**2016**

Б1.В.ДВ.02.02.06 зфо

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент С.И. Петров

Рабочая программа дисциплины «Ремонт и монтаж химического и нефтехимического оборудования» обсуждена на заседании кафедры оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры

протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_

Заведующий кафедрой

Р.Ш. Абиев

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета

протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_

Председатель

А.Н. Луцко

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		доцент А. Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	05
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	06
4.2. Занятия лекционного типа .....	07
4.3. Занятия семинарского типа .....	10
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	10
4.4. Самостоятельная работа .....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии .....	14
10.2. Программное обеспечение .....	14
10.3. Информационные справочные системы .....	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	14

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-10</b>	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы ремонта технологического оборудования, виды подъемно-транспортного оборудования, строительство фундамента, анкерные болты, виды испытаний, программы испытаний</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать инструкции по эксплуатации, состав ремонтного цикла, план мероприятий по техническому обслуживанию оборудования</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами монтажа промышленного здания каркасного типа, существующими</li> </ul>
<b>ПК-12</b>	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эксплуатационные параметры работы технологического оборудования, смазку оборудования, контроль износа и ресурсов, методы ремонта технологического оборудования;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработать способы организации монтажных работ, методы монтажа, такелажную оснастку, методы совершенствования технического обслуживания оборудования;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами монтажа промышленного здания каркасного типа;</li> </ul>
<b>ПК-13</b>	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эксплуатационные параметры работы технологического оборудования, смазку оборудования, контроль износа и ресурсов, методы ремонта технологического оборудования</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбрать способ организации</li> </ul>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>проведения монтажных работ, метод монтажа, необходимое такелажное и подъемно-транспортное оборудование, оптимальную программу испытаний, разработать инструкции по эксплуатации, состав ремонтного цикла, план мероприятий по техническому обслуживанию оборудования;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>– методами совершенствования технического обслуживания оборудования</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы<sup>1</sup>.

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02.06 «Ремонт и монтаж химического и нефтехимического оборудования» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана, профессиональный модуль 02 «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств» и изучается на 5 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Проектирование цехов в строительстве», «Материаловедение», «Теоретическая механика», «Машины и аппараты для гидромеханических процессов», «Надежность оборудования переработки нефти и газа».- использует и развивает для конкретных строительных и металлических конструкций полученные ранее теоретические знания и практические навыки.

Результаты освоения данной дисциплины могут быть использованы в процессе изучения дисциплины «Машины и аппараты для процессов тепло- и массопереноса», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)</b>	3/ 108
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>14</b>
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	10
семинары, практические занятия	10

<sup>1</sup> Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
лабораторные работы	0
курсовое проектирование (КР или КП)	0
КСР	0
другие виды контактной работы	<b>0</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>90</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Индивидуальные задачи, 2 Кр
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет (4)

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Способы проведения монтажных работ, методы и оборудование для монтажа, техническая документация	0,5	1		10	ПК-12
2	Способы крепления оборудования. Строительство фундамента. Технические требования.	0,5	2		10	ПК-10
3	Методы испытаний технологического оборудования, разработка программы испытаний	0,5	1		10	ПК-12
4	Ремонтная служба предприятия. Техническая и нормативная документация	0,5	1		10	ПК-13
5	Оптимальный режим эксплуатации оборудования, способы технического обслу-	0,5	1		15	ПК-10

	живания, разработка инструкций;					
6	Виды ремонта технологического оборудования, состав ремонтного цикла, расчет его параметров, ремонт типовых узлов и деталей оборудования	0,5	2		15	ПК-12
7	Способы ремонта технологического оборудования	0,5	1		10	ПК-13
8	Особенности монтажа и ремонта оборудования строительной отрасли	0,5	1		10	ПК-13
	Итого	4	10		90	зачет

#### 4.2. Занятия лекционного типа (4 часа).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Способы проведения монтажных работ, методы и оборудование для монтажа, техническая документация	0,5	лекция-презентация
2	Способы крепления оборудования. Строительство фундамента. Технические требования.	0,5	лекция-презентация
3	Методы испытаний технологического оборудования, разработка программы испытаний	0,5	лекция-презентация
4	Ремонтная служба предприятия. Техническая и нормативная документация	0,5	лекция-презентация
5	Оптимальный режим эксплуатации оборудования, способы технического обслуживания, разработка инструкций;	0,5	лекция-презентация
6	Виды ремонта технологического оборудования, состав ремонтного цикла, расчет его параметров, ремонт типовых узлов и деталей оборудования	0,5	лекция-презентация
7	Способы ремонта технологического оборудования	0,5	лекция-презентация
8	Особенности монтажа и ремонта оборудования строительной отрасли	0,5	лекция-презентация

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия (10 часов)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1, 2	Определение способа строповки и необходимого оборудования для монтажа аппарата емкостного типа	3	Защита индивидуальной задачи № 1
3	Определение усилия запрессовки втулки при заданной посадке с натягом	1	Защита индивидуальной задачи № 2
4	Определение температурного режима сборки и эксплуатации тонкослойных колец	1	Защита индивидуальной задачи № 3
5, 6	Расчет ремонтного цикла оборудования, а также необходимого количества трудовых ресурсов по видам ремонта	3	Защита индивидуальной задачи № 4
7	Определения усилия, необходимого для восстановления формы деформированного вала	1	Защита индивидуальной задачи № 5
8	Определение устойчивости подъемного оборудования	1	Защита индивидуальной задачи № 6

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1, 2	Определение способа строповки и необходимого оборудования для монтажа аппарата емкостного типа	20	Выполнение индивидуальной задачи № 1
3	Определение усилия запрессовки втулки при заданной посадке с натягом	10	Выполнение индивидуальной задачи № 2
4	Определение температурного режима сборки и эксплуатации тонкослойных колец	10	Выполнение индивидуальной задачи № 3
5, 6	Расчет ремонтного цикла оборудования, а также необходимого количества трудовых ресурсов по видам ремонта	30	Выполнение индивидуальной задачи № 4



№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
7	Определения усилия, необходимого для восстановления формы деформированного вала	10	Выполнение индивидуальной задачи № 5
8	Определение устойчивости подъемного оборудования	10	Выполнение индивидуальной задачи № 6

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля (все полученные индивидуальные задачи).

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются двумя теоретическими вопросами. Кроме того, студент представляет все выполненные и защищенные индивидуальные задачи.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

<p><b>Вариант № 1</b></p> <p>1 Способы крепления вертикального и горизонтального оборудования. Использование для провисающего оборудования нормализованных строительных конструкций</p> <p>2 Ремонт деталей электролитическим наращиванием. Виды и способы осуществления</p>
--

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература:**

1 Богданов, В.С. Механическое оборудование специального назначения и технологические схемы производственных комплексов предприятий строительных материалов:

учебное пособие / В. С. Богданов, С. И. Ханин, Р. Р. Шарапов - Белгород. : Изд-во БГТУ, 2009. - 232 с.

**б) дополнительная литература:**

1 Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Сб. под ред. Х. Нестле ; пер. с нем. А. К. Соловьева. - 2-е изд., испр. - М. : Техносфера, 2013. - 864 с.

2 Колибаба, О.Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления : учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 208 с.

**в) вспомогательная литература:**

1 В.И.Ермаков, В.И. Ремонт и монтаж химического оборудования / В.И.Ермаков, В.С.Шейн – СПб: Машиностроение, 1992 – 202 с.

2 Сапожников, М.Я. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов / М.Я. Сапожников, Н.Е.Дроздов – Изд.: литература для строительства, 1998 – 487 с.

3 Шершевский, И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений / И.А. Шершевский - М.: Стройиздат, 1976.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>

электронный учебник «Управление качеством»  
[http://studme.org/1455042310874/menedzhment/upravlenie\\_kachestvom](http://studme.org/1455042310874/menedzhment/upravlenie_kachestvom)

сайт «НПО Техноконт» <http://www.technocont.ru>;

сайты фирм разработчиков АСУТП: [www.adastra.ru](http://www.adastra.ru); [www.foit.ru](http://www.foit.ru);  
[www.metso.ru](http://www.metso.ru); [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru);

электронно-библиотечные системы:  
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Ремонт и монтаж химического и нефтехимического оборудования» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;  
серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Microsoft Office (Microsoft Excel); MathCAD

### **10.3. Информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест, а также компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

**12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.** Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Ремонт и монтаж химического и нефтехимического оборудования»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка<sup>2</sup></b>	<b>Этап формирования<sup>3</sup></b>
ПК-10	<b>способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>	промежуточный
ПК-12	<b>способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</b>	промежуточный
ПК-13	<b>умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</b>	промежуточный

<sup>2</sup> **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

<sup>3</sup> этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.**

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1, 2, 4	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эксплуатационные параметры работы технологического оборудования, смазку оборудования, контроль износа и ресурсов, методы ремонта технологического оборудования;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбрать способ организации проведения монтажных работ, метод монтажа, необходимое такелажное и подъемно-транспортное оборудование, оптимальную программу испытаний, разработать инструкции по эксплуатации, состав ремонтного цикла, план мероприятий по техническому обслуживанию оборудования;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами совершенствования технического обслуживания оборудования</li> </ul>	Правильно выполненные индивидуальные задачи и правильные ответы на вопросы 1 – 41	ПК-12

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1, 2, 4	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы ремонта технологического оборудования, виды подъемно-транспортного оборудования, строительство фундамента, анкерные болты, виды испытаний, программы испытаний</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать инструкции по эксплуатации, состав ремонтного цикла, план мероприятий по техническому обслуживанию оборудования</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существующими способами монтажа промышленного здания каркасного типа</li> </ul>	Правильно выполненные индивидуальные задачи и правильные ответы на вопросы 1 – 41	ПК-10
Освоение раздела № 1, 2, 3	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эксплуатационные параметры работы технологического оборудования, смазку оборудования, контроль износа и ресурсов, методы ремонта технологического оборудования;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы организации монтажных работ, методы монтажа, такелажную оснастку, виды подъемно-транспортного оборудования, строительство фундамента, анкерные болты, виды испытаний, программы испытаний;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами монтажа промышленного зда-</li> </ul>	Правильно выполненные индивидуальные задачи и правильные ответы на вопросы 1 – 41	ПК-12

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	ния каркасного типа, существующими		
Освоение раздела № 1, 2, 4, 7, 8	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эксплуатационные параметры работы технологического оборудования, смазку оборудования, контроль износа и ресурсов, методы ремонта технологического оборудования</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбрать способ организации проведения монтажных работ, метод монтажа, необходимое такелажное и подъемно-транспортное оборудование, оптимальную программу испытаний, разработать инструкции по эксплуатации, состав ремонтного цикла, план мероприятий по техническому обслуживанию оборудования;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами совершенствования технического обслуживания оборудования</li> </ul>	Правильно выполненные индивидуальные задачи и правильные ответы на вопросы 1 – 41	ПК- 13

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, шкала оценивания – зачтено, не зачтено.

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

#### а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенций ПК- 10, 12, 13:

- 1 Методы монтажа технологического оборудования.
- 2 Методы монтажа технологического оборудования. Монтаж по месту.
- 3 Способы крепления вертикального и горизонтального оборудования. Использование для провисающего оборудования нормализованных строительных конструкций.
- 4 Способы крепления провисающего оборудования. Использование нормализованных строительных конструкций.
- 5 Строповочные устройства. Классификация. Состав. Типы используемых материалов.
- 6 Виды строповочных устройств, используемых при монтаже оборудования. Полиспасты.
- 7 Фундаменты. Назначение и виды. Требования к проектированию и строительству.
- 8 Строительно-монтажная база. Назначение. Структура.
- 9 Типы анкерных болтов. Область их применения.
- 10 Способы установки оборудования на фундамент.
- 11 Графические способы планирования проведения монтажных работ. Циклограмма и пример ее использования.
- 12 Методы монтажа технологического оборудования. Классификация монтажных блоков.
- 13 Строительно-монтажная база. Назначение и технические возможности. Строительно-монтажная площадка.
- 14 Циклограмма. Назначение и пример использования при монтаже оборудования.
- 15 Цели проведения испытаний. Их виды. Классификация.
- 16 План испытаний на надежность. Расшифровать следующее обозначение [N, v, r], [N, M, T], [N, M, r], [N, v, T], [N, R, T], [N, M, T], [N, M, r] и т.д.
- 17 Ремонт деталей полимерными материалами. Их виды, способы переработки и нанесения.
- 18 Балансировка деталей и узлов машины.
- 19 Ремонт деталей электросваркой и наплавкой.
- 20 Сборка зубчатой, червячной, ременной и цепной передач.
- 21 Ремонт деталей газовой сваркой и наплавкой  
Методы контроля и дефектовки деталей.
- 22 Ремонтно-эксплуатационная служба предприятия. Методы организации ремонта
- 23 Дробеструйная обработка металлических поверхностей. Назначение и способы
- 24 Регулировка зубчатых, цепных и ременных передач.
- 25 Виды плановых ремонтов. Структура межремонтного цикла.
- 26 Ремонт деталей электрическими методами обработки.
- 27 Система ППР. Назначение и структура.
- 28 Способы упрочнения металлических поверхностей методом пластического деформирования.
- 29 Электромеханический способ ремонта изношенных деталей.
- 30 Ремонт деталей электролитическим наращиванием. Виды и способы осуществления.
- 31 Выбор способа наплавки изношенной поверхности.
- 32 Показатели качества работы оборудования. Измерители и показатели.
- 33 Ремонт деталей давлением. Виды и способы осуществления.
- 34 Ремонт чугунных деталей сваркой и наплавкой
- 35 Трение в машинах. Виды трения и теории его возникновения.



36 Механические устройства и машины для монтажа технологического оборудования. Подъемники. Шевры. Краны.

37 Ремонт алюминиевых деталей сваркой.

38 Эргономические свойства технологического оборудования.

39 Способы упрочнения металлических поверхностей методом пластического деформирования

40 Ремонт деталей электролитическим наращиванием. Виды и способы осуществления.

41 Ремонт резьбовых соединений.

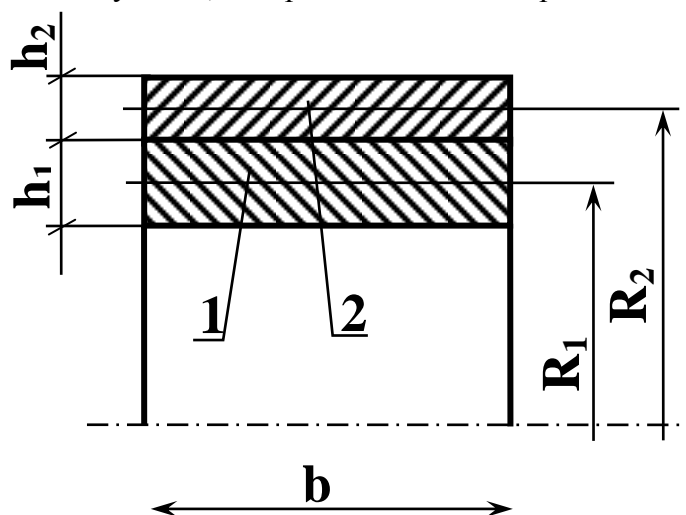
**б) Типовые индивидуальные задания для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенций ПК- 10, 12, 13:**

**Индивидуальное задание № 1**

Условие. При сборке составной втулки, состоящей из двух тонкостенных колец при комнатной температуре ( $t_0 = 20^\circ\text{C}$ ) обеспечивается посадка с гарантированным натягом.

Определить:

- 1) минимальную температуру  $t_{сб}$ , до которой необходимо нагреть наружное кольцо 2 перед сборкой (либо охладить внутреннее кольцо 1);
- 2) минимальное осевое усилие, которое может быть передано составной втулкой.



№ вар.	Посадка	$R_1$ , мм	$R_2$ , мм	$h_1$ , мм	$h_2$ , мм	$b$ , мм	Материал колец		$E_1 \cdot 10^{-11}$ , Па	$E_2 \cdot 10^{-11}$ , Па	$\alpha_1 \cdot 10^6$ , град $^{-1}$	$\alpha_2 \cdot 10^6$ , град $^{-1}$	$t_{раб}$ , °C	$f$
							1	2						
1	Н8 s7	20	22	2	2	10	Ст45	лат.	2,0	1,0	13,2	19,0	80	0,07
2		20	22	2	2	10	бр.	лат.	1,1	1,0	16,7	19,0	80	0,09
3		20	22	2	2	10	нерж.	лат.	2,0	1,0	17,6	19,0	80	0,08
4		20	21,4	1,6	1,2	8	Ст45	бр.	2,0	1,1	13,2	16,7	70	0,10
5		30	32	2	2	10	Ст45	бр.	2,0	1,1	13,2	16,7	70	0,10
6		40	43	4	2	20	Ст45	бр.	2,0	1,1	13,2	16,7	70	0,10
7		60	64	3	5	10	лат.	Ст45	1,0	2,0	19,0	13,2	150	0,07
8		60	64	3	5	10	лат.	бр.	1,0	1,1	19,0	16,7	150	0,09
9		60	64	3	5	10	лат.	нерж.	1,0	2,0	19,0	17,6	150	0,08
10		100	102	2	2	20	бр.	Ст45	1,1	2,0	16,7	13,2	100	0,10
11		100	102	2	2	20	бр.	Ст45	1,1	2,0	16,7	13,2	150	0,10
12		100	102	2	2	20	бр.	Ст45	1,1	2,0	16,7	13,2	200	0,10
13		100	104	4	4	10	бр.	лат.	1,1	1,0	16,7	19,0	0	0,09

14	Н8 t7	100	104	4	4	10	бр.	лат.	1,1	1,0	16,7	19,0	20	0,09
15		100	104	4	4	10	бр.	лат.	1,1	1,0	16,7	19,0	-20	0,09
16		100	102	2	2	25	бр.	нерж	1,1	2,0	16,7	17,6	-50	0,08
17		100	102	2	2	25	бр.	нерж	1,1	2,0	16,7	17,6	100	0,08
18		100	102	2	2	25	бр.	нерж	1,1	2,0	16,7	17,6	80	0,08
19		20	22	2	2	15	Ст45	лат.	2,0	1,0	13,2	19,0	70	0,07
20		20	22	2	2	15	бр.	лат.	1,1	1,0	16,7	19,0	70	0,09

### Индивидуальное задание № 2.

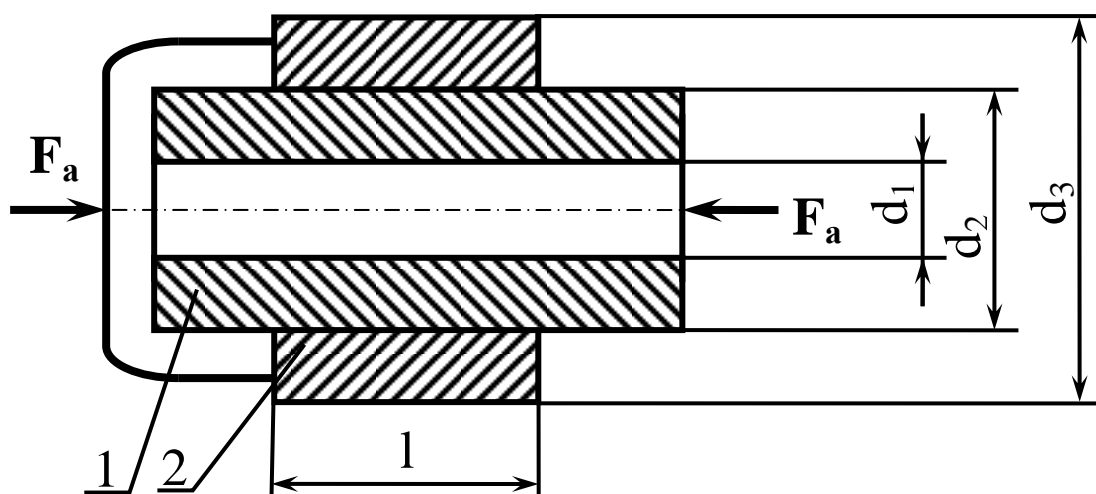
Условие. Определить необходимое количество капитальных  $T_{\text{кап}}$ , средних  $T_{\text{ср}}$  и текущих  $T_{\text{тек}}$  ремонтов в год при фактической работе  $T_{\text{ф}}$  на единицу следующего оборудования:

№ вар	Наименование оборудования	Время работы между ремонтами, час			Затраты труда на ремонт, чел·час			Время простоя при ремонте, час			Кол. аппаратов, шт.	$T_{\text{ф}}$ , час
		$T_{\text{кап}}$	$T_{\text{ср}}$	$T_{\text{тек}}$	$T_{\text{кап}}$	$T_{\text{ср}}$	$T_{\text{тек}}$	$T_{\text{кап}}$	$T_{\text{ср}}$	$T_{\text{тек}}$		
1	Компрессор ВК 3/6, вертикальный, одноступенчатый	25920	4320	720	282	140	12	144	72	8	3	20750
2	Насос центробежный погружной 5ВХФ – 10	8640	2880	720	200	100	18	192	96	8	6	6480
3	Мельница шаровая футерованная Ми – СГ	17280	4320	720	420	210	30	240	120	24	2	13820
4	Аппарат контактный (производство $\text{HNO}_3$ )	46080	5760	2880	320	140	12	240	120	12	2	34560
5	Пресс с верхним давлением, индивидуальный привод	34560	8640	720	389	167	12	250	200	12	2	25920
6	Агрегат синтеза аммиака	51840	25920	8640	1783	620	52	720	432	18	2	41480
7	Машина литейная ЛМ – 125	43200	8640	720	460	265	23	240	120	12	3	34560
8	Экструдер УРП – 1500	38800	12960	4320	700	470	122	480	288	120	4	29100
9	Аппарат эмалиро-ванный с мешалкой	17280	2160	720	232	66	10	144	48	8	3	13850
10	Холодильник	17280	432	720	46	20	4	120	24	4	5	13700

	стальной «труба в трубе»		0									
11	Аппарат выпарной АС – 3	25920	432 0	720	538	235	24	288	120	12	2	21510
12	Вакуум-фильтр барабанный Б5 – 2,0/08	25920	432 0	720	240	110	16	192	72	12	3	18200
13	Аппарат выпарной	17280	432 0	720	160	70	14	168	48	18	4	13820
14	Сушилка барабанная	25920	864 0	720	390	160	20	144	72	8	3	19440
15	Компрессор газовый 6-ти ступенчатый 1Г- 266/320	25920	432 0	1440	6600	1450	160	720	120	48	2	19600
16	Вентилятор Ц – 9 – 55	17280	432 0	720	150	70	14	120	72	8	5	13820
17	Центрифуга горизонтальная АГ - 800	17280	432 0	720	170	80	14	144	72	12	2	12900
18	Насос поршневой В – 3	8640	288 0	720	112	50	9	96	48	8	3	6900
19	Абсорбер угольный	51840	172 80	8640	115	45	12	96	48	12	2	42500
20	Вальцы для пластмасс	25920	129 60	720	650	330	32	240	144	24	3	21540

Показать графически структуру межремонтного цикла. Найти потребное количество рабочих для проведения каждого вида ремонта (при восьмичасовом рабочем дне).  
Календарное время работы оборудования  $T_k = 8640$  час/год.

Индивидуальное задание № 3.



Условие. Определить максимальное усилие  $F_a$ , необходимое для съема втулки 2 с полого вала 1 при демонтаже соединения. Исходные данные приведены в таблице.

№ ва р	$d_1$ , мм	$d_2$ , мм	$d_3$ , мм	$l$ , мм	$f$	материал		$E_1 \cdot 10^{-11}$ , Па	$E_2 \cdot 10^{-11}$ , Па	$\mu_1$	$\mu_2$	по- садка
						вал	втулка					
1	40	20	60	30	0,10	лат.	латунь	1,3	1,3	0,25	0,25	<u>H8</u> s7
2	50	10	60	40	0,07	лат.	сталь	1,3	2,1	0,25	0,30	
3	60	40	100	50	0,10	ст.	сталь	2,1	2,1	0,30	0,30	
4	30	20	60	30	0,10	ст.	бронза	2,1	1,1	0,30	0,33	
5	70	30	100	40	0,10	бр.	бронза	1,1	1,1	0,33	0,33	<u>H8</u> t7
6	80	50	100	70	0,09	лат.	бронза	1,3	1,1	0,25	0,33	
7	50	10	70	40	0,10	бр.	бронза	1,1	1,1	0,33	0,33	
8	60	10	100	30	0,07	ст.	латунь	2,1	1,3	0,30	0,25	
9	70	50	110	50	0,10	бр.	сталь	1,1	2,1	0,30	0,25	<u>H8</u> u8
10	30	0	60	70	0,09	лат.	бронза	1,3	1,1	0,25	0,33	
11	90	60	100	20	0,07	ст.	латунь	2,1	1,1	0,30	0,25	
12	100	80	120	35	0,10	ст.	бронза	2,1	1,1	0,30	0,33	
13	40	0	70	25	0,09	лат.	бронза	1,3	1,1	0,25	0,33	<u>H8</u> s8
14	50	30	60	40	0,07	ст.	латунь	2,1	1,3	0,30	0,25	
15	60	10	90	30	0,10	ст.	бронза	2,1	1,1	0,30	0,33	
16	70	30	90	50	0,10	бр.	сталь	1,1	2,1	0,33	0,3	
17	80	60	110	70	0,09	лат.	бронза	1,3	1,1	0,25	0,33	<u>H9</u> s8
18	90	70	120	50	0,10	ст.	бронза	2,1	1,1	0,30	0,33	
19	50	30	80	40	0,07	ст.	латунь	2,1	1,3	0,30	0,25	
20	20	0	50	25	0,10	ст.	сталь	2,1	2,1	0,30	0,30	

Предусмотренные учебным планом две контрольные работы включают: первая – индивидуальные задачи № 1 – 3, вторая - № 4 – 6.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля (все полученные индивидуальные задачи).

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенции и комплектуются двумя теоретическими вопросами. Кроме того, студент представляет все выполненные и защищенные индивидуальные задачи.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015 . КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.