

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 25.07.2023 21:14:13
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 05 » апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
РЕМОНТ И МОНТАЖ ХИМИЧЕСКОГО И НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы бакалавриата

«Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **механический**

Кафедра **Оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
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 « 16 » 03 2022 № 10
Заведующий кафедрой

Р.Ш. Абиев

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от « 29 » 03 2022 № 8

Председатель

А.Н.Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		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.....	06
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	09
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	09
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	09
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	10
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	10

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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-5 Способен осуществлять наладку, проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p>	<p>ПК-5.1 Способен организовывать техническую эксплуатацию здания и ЖКХ с обеспечением надежности и эффективности работы, ремонта и монтажа машин и оборудования, а так же требований охраны труда и защиты окружающей среды</p>	<p>Знать: методы ремонта технологического оборудования (ЗН-1) Уметь: разработать инструкции по эксплуатации, состав ремонтного цикла, план мероприятий по техническому обслуживанию оборудования (У-1) Владеть: методами совершенствования технического обслуживания оборудования (Н-1)</p>
<p>ПК-8-Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование, применять средства автоматизации технологических операций</p>	<p>ПК-8.1 Способен проектировать оборудование отвечающее современным нормам защиты окружающей среды и безопасности эксплуатации с учетом требований нормативной и проектной документации</p>	<p>знать: эксплуатационные параметры работы технологического оборудования, смазку оборудования, контроль износа и ресурсов (ЗН-2) Уметь: выбрать способ организации проведения монтажных работ, метод монтажа, необходимое такелажное и подъемно-транспортное оборудование, оптимальную программу испытаний, (У-2) владеть: навыками разработки программы монтажа и технического обслуживания оборудования (Н-2)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.04 «Ремонт и монтаж химического и нефтехимического оборудования» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 5 курсе

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Машины и аппараты химических и нефтехимических производств», «Процессы и аппараты химической технологии», «Инженерная графика».

В результате изучения дисциплины студенты должны научиться читать и выполнять чертежи и другую проектную документацию, самостоятельно разрабатывать небольшие технические проекты.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	14
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	10
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	10(4)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	90
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	2 К.р.
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет (4)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Способы проведения монтажных работ, методы и	1	1		20	ПК-5	ПК-5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
	оборудование для монтажа, техническая документация						
2	Способы крепления оборудования. Строительство фундамента. Технические требования.	1	3		20	ПК-5	ПК-5.1
3	Методы испытаний технологического оборудования, разработка программы испытаний	1	3		30	ПК-8	ПК-8.1
4	Ремонтная служба предприятия.	1	3		20	ПК-8	ПК-8.1

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Способы проведения монтажных работ, методы и оборудование для монтажа, техническая документация	1	Л
2	Способы крепления оборудования. Строительство фундамента. Технические требования.	1	ЛВ
3	Методы испытаний технологического оборудования, разработка программы испытаний	1	ЛВ
4	Ремонтная служба предприятия.	1	Л

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационна я форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	Определение способа строповки и необходимого оборудования для монтажа аппарата емкогного типа.	2	0	КтСм
2	Определение усилия запрессовки втулки при заданной посадке с натягом.	3	2	КтСм
3	Определение температурного режима сборки и эксплуатации тонкослойных колец.	3	2	КтСм
4	Определение способа строповки и необходимого оборудования для монтажа аппарата емкостного типа.	1	0	КтСм
	Определение устойчивости подъемного оборудования	1	0	КтСм

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Оптимальный режим эксплуатации оборудования, способы технического обслуживания, разработка инструкций	20	Устный опрос
2	Виды ремонта технологического оборудования, состав ремонтного цикла, расчет его параметров, ремонт типовых узлов и деталей оборудования	20	Устный опрос
3	Способы ремонта, сборки и эксплуатации тонкостенных конструктивных элементов	30	Устный опрос
4	Особенности монтажа и ремонта оборудования строительной отрасли	20	Устный опрос

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: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов:

теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Многовариантность проектных решений. Наличие глобальных ограничений
2. Монтажно-технологическая схема. Монтажные чертежи. Эталон разработки

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Никулин, А. Д. Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций : учеб, пособие / А. Д. Никулин. Е. И. Шмицько. Б. М. Зуев. - СПб. : Проспект науки. 2006. - 351 с.;
2. Богданов, В. С. Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии : учебник для вузов / В. С. Богданов. С. Б. Булгаков, А.С. Ильин. - СПб.: Проспект науки. 2010. – 623с.

б) электронные учебные издания

3. Большакова, Т. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций : учебник / Т. Ю. Большакова. — пос. Каравеево : КГСХА, 2020. — 272 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171660> (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: по подписке
4. Сивоконь, Ю. В. Конспект лекций по строительным конструкциям (железобетонные конструкции) : учебное пособие / Ю. В. Сивоконь. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2019. — 132 с. — ISBN 978-5-528-00337-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164843> (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: по подписке

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

1. учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
2. электронно-библиотечные системы:
3. «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
4. «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:

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.

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 знания 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 ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение¹.

Microsoft Office (Microsoft Excel) или LibreOffice;
Пакет прикладных программ MathCad 14
Пакет Компас - 3D

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Справочно-информационная система поиска нормативных документов
<http://gostrf.com/>

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы².

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

¹ В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

² В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

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

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ³	Этап формирования ⁴
ПК-5	Способен осуществлять наладку, проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	промежуточный
ПК-8	Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование, применять средства автоматизации технологических операций	промежуточный

³ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁴ 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-5.1 Способен организовывать техническую эксплуатацию здания и ЖКХ с обеспечением надежности и эффективности работы, ремонта и монтажа машин и оборудования, а так же требований охраны труда и защиты окружающей среды	Знает методы ремонта технологического оборудования (ЗН-1)	Правильно выполненная контрольная работа и правильные ответы на вопросы №1-24 к зачету	Путается в перечислении методов ремонта	Уверенно перечисляет методы ремонта технологического оборудования	Уверенно перечисляет методы ремонта технологического оборудования и приводит примеры
	Умеет разрабатывать инструкции по эксплуатации, состав ремонтного цикла, план мероприятий по техническому обслуживанию оборудования (У-1)		Допускает значительные ошибки при разработке инструкций по эксплуатации	Составляет инструкции по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию допуская незначительные ошибки	Составляет инструкции по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию
	Владеет методами совершенствования технического обслуживания оборудования (Н-1)		Неуверенно применяет существующие методы технического обслуживания оборудования	Владеет методами совершенствования технического обслуживания оборудования	Самостоятельно разрабатывает методы технического обслуживания технологического оборудования и предлагает наиболее рациональные методы
ПК-8.1 Способен проектировать оборудование отвечающее современным нормам защиты окружающей среды и безопасности эксплуатации с учетом требований	Знает эксплуатационные параметры работы технологического оборудования, смазку оборудования, контроль износа и ресурсов (ЗН-2)	Правильно выполненная контрольная работа и правильные ответы на вопросы №25-39 к зачету	Путается в перечислении эксплуатационных параметров технологического оборудования и методах контроля и снижения износа и ресурсов	Перечисляет эксплуатационные параметры технологического оборудования и методы контроля и снижения износа и ресурсов	Уверенно перечисляет эксплуатационные параметры технологического оборудования и методы контроля и снижения износа и ресурсов
	Умеет выбрать способ		Допускает	Составляет инструкции	Составляет инструкции по монтажу и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
нормативной проектной документации	и организации проведения монтажных работ, метод монтажа, необходимое такелажное и подъемно-транспортное оборудование, оптимальную программу испытаний, (У-2)		значительные ошибки при разработке инструкций по монтажу и транспортировке и программы испытаний	по монтажу и транспортировке и программу испытаний допуская незначительные ошибки	транспортировке, программу испытаний, предлагая наиболее рациональные варианты
	Владеет навыками разработки программы монтажа и технического обслуживания оборудования (Н-2)		Допускает значительные ошибки при разработке программы технического обслуживания	Составляет программы технического обслуживания допуская незначительные ошибки	Составляет программы технического обслуживания

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента
по компетенции:**

а) ПК-5:

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. Циклограмма. Назначение и пример использования при монтаже оборудования.
12. Цели проведения испытаний. Их виды. Классификация.
13. 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..
14. Ремонт деталей полимерными материалами. Их виды, способы переработки и нанесения.
15. Балансировка деталей и узлов машины.
16. Ремонт деталей электросваркой и наплавкой.
17. Сборка зубчатой, червячной, ременной и цепной передач.
18. Ремонт деталей газовой сваркой и наплавкой
19. Методы контроля и дефектовки деталей.
20. Ремонтно-эксплуатационная служба предприятия. Методы организации ремонта
21. Дробеструйная обработка металлических поверхностей. Назначение и способы
22. Регулировка зубчатых, цепных и ременных передач.
23. Виды плановых ремонтов. Структура межремонтного цикла.
24. Ремонт деталей электрическими методами обработки.

б) ПК-8:

25. Система ППР. Назначение и структура.
26. Способы упрочнения металлических поверхностей методом пластического деформирования.
27. Электромеханический способ ремонта изношенных деталей.
28. Ремонт деталей электролитическим наращиванием. Виды и способы осуществления.
29. Выбор способа наплавки изношенной поверхности.
30. Показатели качества работы оборудования. Измерители и показатели.
31. Ремонт деталей давлением. Виды и способы осуществления.
32. Ремонт чугуновых деталей сваркой и наплавкой
33. Трение в машинах. Виды трения и теории его возникновения.
34. Механические устройства и машины для монтажа технологического оборудования.
Подъемники. Шевры. Краны.
35. Ремонт алюминиевых деталей сваркой.
36. Эргономические свойства технологического оборудования.

37. Способы упрочнения металлических поверхностей методом пластического деформирования

38. Ремонт деталей электролитическим наращиванием. Виды и способы осуществления.

39. Ремонт резьбовых соединений.

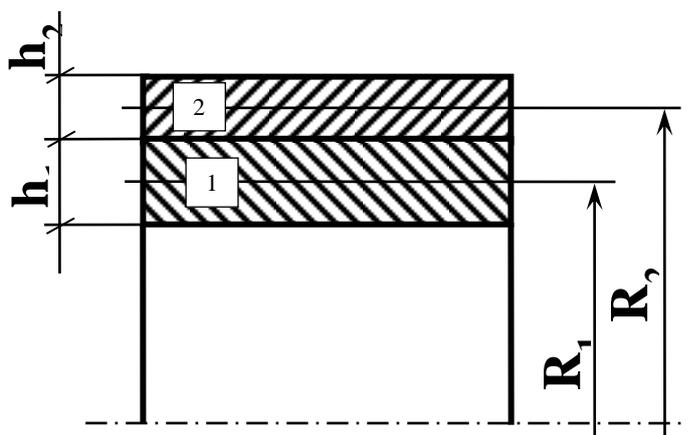
Контрольные работы

Контрольная работа №1

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 (охладить внутреннее кольцо 1);
2. минимальное осевое усилие, которое может быть передано составной втулкой.



№ вар.	По-садка	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	H8/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	H8/t7	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		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

Контрольная работа №2

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, одно-ступенчатый	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 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 литевая 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 эмалированный с мешалкой	17280	2160	720	232	66	10	144	48	8	3	13850
10	Холодильник стальной «труба в трубе»	17280	4320	720	46	20	4	120	24	4	5	13700
11	Аппарат выпарной АС – 3	25920	4320	720	538	235	24	288	120	12	2	21510
12	Вакуум-фильтр барабанный Б5 – 2,0/08	25920	4320	720	240	110	16	192	72	12	3	18200
13	Аппарат выпарной	17280	4320	720	160	70	14	168	48	18	4	13820
14	Сушилка барабанная	25920	8640	720	390	160	20	144	72	8	3	19440
15	Компрессор газовый 6-ти ступенчатый 1Г-266/320	25920	4320	1440	6600	1450	160	720	120	48	2	19600
16	Вентилятор Ц– 9 – 55	17280	4320	720	150	70	14	120	72	8	5	13820
17	Центрифуга горизонтальная АГ - 800	17280	4320	720	170	80	14	144	72	12	2	12900
18	Насос поршневой В – 3	8640	2880	720	112	50	9	96	48	8	3	6900
19	Абсорбер угольный	51840	17280	8640	115	45	12	96	48	12	2	42500
20	Вальцы для пластмасс	25920	12960	720	650	330	32	240	144	24	3	21540

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.