

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых  
производств»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.9.1 «Ремонт и монтаж оборудования»

направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и  
оборудование»

Профиль «Машины и аппараты пищевых производств»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 8

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 5

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 22

коллоквиумы – нет

практические занятия – 22

лабораторные занятия – 11

самостоятельная работа – 89

зачет – нет

экзамен – 8 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании  
кафедры ТОХП

20.06.2022 года, протокол №10

Зав. кафедрой Левкина Н.Л.Левкина

Рабочая программа утверждена

на заседании УМКН направления НФГД

27.06.2022 года, протокол №5

Председатель УМКН Левкина Н.Л.Левкина

Саратов 2022

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины: подготовка бакалавров для производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области создания и эксплуатации технологического оборудования пищевых производств.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с технической документацией на ремонт и монтаж оборудования;
- освоение способов и приемов диагностики оборудования, ремонтных и монтажных работ.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Ремонт и монтаж оборудования» входит в перечень дисциплин (вариативная часть, дисциплины по выбору студента) (Б.1.3) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Дисциплина базируется на предварительном изучении следующих курсов: Б.1.1.6 Физика, Б.1.1.13 Соппротивление материалов, Б.1.1.10 Теоретическая механика, Б.1.2.8 Технология конструкционных материалов, Б.1.2.17 Расчет и конструирование машин и аппаратов. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основных законов физики и математики, умения решать конкретные задачи определенной степени сложности в области диагностики, ремонта и монтажа оборудования, владение системой знаний, формирующей физическую картину в области создания и эксплуатации технологического оборудования химических и нефтехимических производств. Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для реализации знаний при прохождении преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6).

Студент должен знать:

- основы технических дисциплин по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций (ПК-5);
- специфику условий эксплуатации, ремонта и монтажа оборудования (ПК-5);
- теоретические основы системы планово-предупредительного ремонта и технического диагностирования оборудования (ПК-5);
- стандартные средства автоматизации проектирования (ПК-5);
- рабочую проектную и техническую документацию (ПК-6);
- требования нормативно-технической документации (ПК-6);
- структуру производственных процессов ремонта, диагностики и монтажа оборудования (ПК-6).

Студент должен уметь:

- проводить расчеты деталей и узлов машиностроительных конструкций (ПК-5);

- проводить расчеты показателей надежности и остаточного ресурса оборудования (ПК-5);
  - диагностировать техническое состояние оборудования (ПК-5);
  - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с соответствующей проверкой (ПК-6);
  - обеспечивать выполнение требований нормативно-технической документации (ПК-6).
- б). Студент должен владеть:
- методами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций (ПК-5);
  - средствами автоматизированного проектирования (ПК-5);
  - передовыми методами диагностики оборудования (ПК-5);
  - элементарной нормативно-технической базой для разработки документации (ПК-6);
  - навыками работы с нормативно-технической документацией (ПК-6).

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам занятий

№ мод.	№ нед.	№ темы	Наименование темы	Часы / Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 семестр									
1	1-6	1	Ремонт технологического оборудования	54	8	-	4	8	34
	7-12	2	Диагностика и восстановление деталей, машин и оборудования	30	6	-	3	-	21
2	13-17	3	Монтаж оборудования	60	8	-	4	14	34
ИТОГО:				144	22	-	11	22	89

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Общие вопросы ремонта оборудования. Система технического обслуживания и ремонта оборудования пищевых производств. Структуры управления ремонтной службы главного механика.	5,6,8
	2	2	Методика расчетов в системе планово-предупредительных ремонтов. Сетевое планирование и управление.	5,6,8

	4	3, 4	Износ оборудования, основные виды износа. Элементы теории трения. Влияние температуры трущихся поверхностей на износ. Влияние качества поверхности и наличия смазки на трение и износ. Методы определения величины износа. Определение оптимальных условий работы трущейся пары. Предельно-допустимый износ и типовая кривая износа.	5,6,8
2	2	5	Техническая диагностика и дефектоскопия деталей, классификация дефектов. Методы восстановления и ремонта изношенных деталей машин и аппаратов.	2,3,4,5,6
	2	6	Подготовка оборудования к ремонту. Разборка и сборка машин и аппаратов.	2,4,5,6
	2	7	Технология ремонта основных видов оборудования пищевых производств (теплообменные аппараты, насосное оборудование, колонное и емкостное оборудование).	2,4,5,6
3	2	8	Проектно-техническая документация для проведения монтажных работ. Поставка, хранение, приемка и сдача оборудования в монтаж. Подготовка монтажной площадки.	5,6
	4	9, 10	Такелажная оснастка: канаты, стропы, блоки, лебедки, якоря, траверсы, грузозахватные устройства. Самоходные стреловые краны, грузовысотная характеристика, порядок выбора крана.	5,6,7,8
	2	11	Основные методы монтажа оборудования (теплообменные аппараты, насосное оборудование, колонное и емкостное оборудование). Установка и закрепление оборудования на фундаментах. Выверка оборудования. Пусконаладочные работы.	1,5,6,7,8

## 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы программой и учебным планом не предусмотрены.

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятий	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Построение сетевых графиков на ремонт технологического оборудования.	5,6,8
1	4	2, 3	Износ оборудования. Прогнозирование срока безаварийной эксплуатации оборудования.	2,5,6,8
1	2	4	Определение величин разбаланса вращающихся деталей, остаточной неуравновешенности, пригодность призм для балансировки.	5,6,8

3	4	5, 6	Расчет и выбор канатов, строп, блоков, полиспастов.	7
3	2	7	Расчет монтажных траверс.	7
3	4	8, 9	Расчет грузозахватных устройств: монтажных штуцеров, проушин, цапф.	7
3	4	10, 11	Выбор грузоподъемных механизмов (стреловые краны, мачты, порталы) при различных способах монтажа.	7

### 8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	4	Обеспечение соосности центробежного насоса с электродвигателем.	5,6,9
2	3	Контроль износа подшипников качения.	5,9
3	4	Подъем оборудования методом поворота вокруг шарнира монтажной мачтой.	7,9

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	34	<p>Должностные обязанности для инженера-механика ремонтной службы предприятия, структура ремонтной службы предприятия. Централизация и специализация ремонтных служб.</p> <p>Гипотезы трения: механическая, молекулярно-механическая теория трения. Деформация в зоне контакта.</p> <p>Влияние качества поверхности и наличия смазки на трение и износ. Материалы трущихся пар.</p> <p>Ремонт перемешивающих устройств, насосного оборудования, трубопроводов и арматуры.</p>	5,6,8
2	21	Диагностика дефектов и восстановление деталей машин и оборудования.	2,3,4,5,6,8
3	34	<p>Порядок выбора крана при подъеме аппарата по методу скольжения с отрывом опоры от земли.</p> <p>Порядок выбора кранов при подъеме аппарата методом поворота вокруг шарнира.</p> <p>Порядок выбора кранов с опертыми стрелами.</p> <p>Монтаж мачтами.</p> <p>Монтаж насосов и компрессоров, монтаж трубопроводов.</p> <p>Техника безопасности при проведении ремонта и монтажа технологического оборудования.</p>	1,5,6,7,8

## **10. Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа программой и учебным планом не предусмотрена.

## **11. Курсовая работа**

Курсовая работа программой и учебным планом не предусмотрена.

## **12. Курсовой проект**

Курсовой проект программой и учебным планом не предусмотрен.

## **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Изучение дисциплины Б.1.3.9.1 «Ремонт и монтаж оборудования» направлено на формирование профессиональных компетенций в области проектно-конструкторской деятельности (ПК-5, 6). Перечень показателей для соответствующих компетенций составлен с учетом имеющихся в программе профессионального модуля умений и знаний.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов);
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе выполнения лабораторных работ и решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для компетенции ПК-5:

Пороговый уровень освоения компетенции: знает специфику обслуживания и условия эксплуатации оборудования, методы технического диагностирования оборудования, может проводить элементарные расчеты по проектированию деталей и узлов оборудования.

Продвинутый уровень освоения компетенции: может диагностировать техническое состояние машин и оборудования, выбрать и предложить наиболее рациональный способ ремонта или монтажа оборудования; применяет средства автоматизированного проектирования.

Высокий уровень освоения компетенции: владеет приемами организации и планирования работы в области эксплуатации, ремонта, технической диагностики и монтажа оборудования; владеет методами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций с применением средств автоматизированного проектирования; проводит расчеты показателей надежности и остаточного ресурса оборудования.

Для компетенции ПК-6:

Пороговый уровень освоения компетенции: знает структуру производственных процессов ремонта, диагностики и монтажа оборудования; виды проектной и рабочей технической документации.

Продвинутый уровень освоения компетенции: владеет элементарной нормативно-технической базой и применяет ее при разработке проектной и технической документации.

Высокий уровень освоения компетенции: владеет навыками разработки проектной и технической документации, может оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам.

При достаточном качестве освоения приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на высоком, продвинутом или пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-5	8 семестр	<p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технических дисциплин по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций;</li> <li>- специфику условий эксплуатации, ремонта и монтажа оборудования;</li> <li>- теоретические основы системы планово-предупредительного ремонта и технического диагностирования оборудования;</li> <li>- стандартные средства автоматизации проектирования.</li> </ul> <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты деталей и узлов машиностроительных конструкций;</li> <li>- проводить расчеты показателей надежности и остаточного ресурса оборудования;</li> <li>- диагностировать техническое состояние оборудования.</li> </ul> <p>Студент должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций;</li> <li>- средствами автоматизированного проектирования;</li> </ul>	<p>Отчеты по лабораторным работам и в ходе решения практических задач.</p> <p>Оценки по модулям.</p>	<p>Вопросы к модулям и экзамену.</p>	<p>«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»</p>

		- передовыми методами диагностики оборудования.			
ПК-6	8 семестр	<p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочую проектную и техническую документацию;</li> <li>- требования нормативно-технической документации;</li> <li>- структуру производственных процессов ремонта, диагностики и монтажа оборудования.</li> </ul> <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с соответствующей проверкой;</li> <li>- обеспечивать выполнение требований нормативно-технической документации.</li> </ul> <p>Студент должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- элементарной нормативно-технической базой для разработки документации;</li> <li>- навыками работы с нормативно-технической документацией.</li> </ul>	<p>Отчеты по лабораторным работам и в ходе решения практических задач.</p> <p>Оценки по модулям.</p>	<p>Вопросы к модулям и экзамену.</p>	<p>«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»</p>

Фонд оценочных средств текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Ремонт и монтаж оборудования» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Письменные опросы по теории (модули). Проверяются знания текущего материала.
- Экспрессные опросы. Представляют собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа. Проверяются знания текущего материала.
- Устные и письменные отчеты о выполнении лабораторных работ.
- Экзаменационные билеты состоят из двух теоретических вопросов по всем разделам, изучаемых в семестре и практической задачи.

Критерии оценки для экзамена:

- оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины.

- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, но допустившему при этом принципиальные ошибки.



- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной), или, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

## Текущий контроль

### Модуль 1

1. Система технического обслуживания и ремонта (цели ТО и ремонта, методы проведения ППР, работы входящие в ТО и ремонт).
2. Линейный график ППР, его содержание, достоинства и недостатки по сравнению с сетевым графиком.
3. Составление сетевого графика.
4. Износ, параметры износа, износостойкость.
5. Трение. Сила трения и ее связь с износом. Гипотезы трения.
6. Молекулярно-механическая теория трения.
7. Влияние технологических сред на износ и методы борьбы с ним.
8. Факторы, влияющие на механический износ. Методы и средства, уменьшающие механический износ.
9. Аварийный износ. Причины, вызывающие аварийный износ и методы его предотвращения.
10. Смазка узла трения. Виды смазочных материалов, способы обеспечения смазки, их сравнительная оценка.
11. Коррозионный износ и методы борьбы с ним.
12. Надежность оборудования и технических линий, основные понятия и определения.
13. Возможные виды отказов. Количественная мера надежности.
14. Дайте характеристику ремонтпригодности оборудования, приведите примеры повышения ремонтпригодности.
15. Примеры характерных конструктивных недостатков, которые могут иметь место у машин и аппаратов и способы их устранения.
16. Восстановление деталей. Критерии эффективности восстановления. Методы восстановления.
17. Ремонт стальных корпусных деталей и станин.
18. Ремонт чугунных корпусных деталей и станин.
19. Ремонт корпусных деталей из алюминиевых сплавов.
20. Восстановление деталей типа вал, если у него обнаружены следующие дефекты: а) износ внешней резьбы; б) износ резьбы в отверстии; в) износ опорной шейки.
21. Область рационального использования методов пластической деформации для восстановления деталей машины.

22. Восстановление деталей машины наплавкой и электролитическим осаждением железа.
23. Обработка деталей на ремонтные размеры.
24. Последовательность работ в процессе ремонта оборудования и их краткая характеристика.
25. Балансировка вращающихся деталей.
26. Ремонт теплообменных аппаратов.
27. Ремонт колонных аппаратов.
28. Ремонт емкостных аппаратов.
29. Ремонт насосно-компрессорного оборудования.
30. Техника безопасности при производстве ремонтных работ.

## Модуль 2

1. Проектно-техническая документация для выполнения монтажных работ.
2. Поставка, приемка, хранение и сдача оборудования в монтаж.
3. Подготовка монтажной площадки.
4. Методы монтажа оборудования и их сравнительная оценка.
5. Установка оборудования на фундаменте. Способы отпирания оборудования на фундамент.
6. Основные типы фундаментных болтов. Выбор типа фундаментных болтов в зависимости от условий монтажа и условий эксплуатации оборудования.
7. Пеньковые и стальные канаты. Область их рационального использования в зависимости от конструктивных особенностей. Методика расчета.
8. Оборудование и оснастка, предназначенная для проведения такелажных операций (выбор необходимых такелажных средств, их краткая техническая характеристика).
9. Стропы. Технология изготовления стропов. Расчет стропов.
10. Монтажные блоки и полиспасты, методы их подбора. Технологии изготовления полиспастов.
11. Лебедки, техническая характеристика. Методы и средства их закрепления, подбор лебедки в зависимости от ее назначения.
12. Траверсы. Назначение и конструктивные особенности траверс в зависимости от конструкции и веса монтируемых объектов. Методика расчета траверс.
13. Методы обеспечения проектного положения оборудования на фундаменте (выверка оборудования).
14. Самоходные стрелковые краны, применяемые при монтаже, их эксплуатационная характеристика, схема подбора в зависимости от условий монтажа.
15. Перечислите способы, позволяющие повысить грузоподъемность монтажных кранов (дайте оценку их достоинств и недостатков). Подъем аппарата стреловыми кранами с соединением стрел ригелем или с отпиранием стрел на опорные стойки.
16. Перечислите способы, позволяющие повысить грузоподъемность монтажных кранов (дайте оценку их достоинств и недостатков). Подъем аппарата с наклонным полиспастом в сторону стрелы.
17. Перечислите способы, позволяющие повысить грузоподъемность монтажных кранов (дайте оценку их достоинств и недостатков). Подъем аппарата краном с вынесением стрелы на временную опорную тележку.
18. Мачтовые подъемники, их устройство, техническая характеристика, область рационального применения.
19. Монтаж аппаратов колонного типа методом скольжения (схема, монтаж, оснастка для обеспечения скольжения). Достоинства и недостатки метода.

20. Монтаж аппаратов колонного типа методом поворота вокруг шарнира. Конструкция поворотного устройства, последовательность установки шарнира (технология изготовления шарнира на разрезной опоре).
21. Основные методы установки мачт в вертикальное положение и их сравнительная характеристика.
22. Перечислите основные работы, выполняемые при монтаже. Приведите схемы стыковки элементов аппаратуры перед сваркой в зависимости от используемых сборочных приспособлений.
23. Основные средства малой механизации, используемой при монтаже оборудования, и их техническая характеристика.
24. Перечислите основные способы монтажа колонных аппаратов. Приведите схему монтажа аппарата способом выжимания и дайте ему сравнительную оценку.
25. Перечислите основные способы монтажа колонных аппаратов. Приведите схему монтажа аппарата безякорным способом и дайте ему сравнительную оценку.
26. Перечислите основные способы монтажа колонных аппаратов. Приведите схему монтажа аппарата укороченным порталом с применением консоли и дайте ему сравнительную оценку.
27. Перечислите основные способы монтажа колонных аппаратов. Монтаж мачтой с оттяжкой низа аппарата трактором (лебедкой). Дайте методу сравнительную оценку.
28. Перечислите основные способы монтажа колонных аппаратов. Монтаж аппарата гидropодъемником. Дайте методу сравнительную оценку.
29. Конструкции устройств для строповки. Методика расчета монтажных штуцеров.
30. Конструкции устройств для строповки. Методика расчета монтажных проушин.
31. Монтаж технологических трубопроводов и арматуры.
32. Монтаж резервуаров.
33. Монтаж насосов и компрессоров.
34. Техника безопасности при производстве монтажных работ.

### **Экзаменационные вопросы**

1. Система технического обслуживания и ремонта (цели ТО и ремонта, методы проведения ППР, работы входящие в ТО и ремонт).
2. Линейный график ППР, его содержание, достоинства и недостатки по сравнению с сетевым графиком.
3. Составление сетевого графика.
4. Износ, параметры износа, износостойкость.
5. Трение. Сила трения и ее связь с износом. Гипотезы трения.
6. Молекулярно-механическая теория трения.
7. Влияние технологических сред на износ и методы борьбы с ним.
8. Факторы, влияющие на механический износ. Методы и средства, уменьшающие механический износ.
9. Аварийный износ. Причины, вызывающие аварийный износ и методы его предотвращения.
10. Смазка узла трения. Виды смазочных материалов, способы обеспечения смазки, их сравнительная оценка.
11. Коррозионный износ и методы борьбы с ним.
12. Надежность оборудования и технических линий, основные понятия и определения.
13. Возможные виды отказов. Количественная мера надежности.
14. Дайте характеристику ремонтпригодности оборудования, приведите примеры повышения ремонтпригодности.

15. Примеры характерных конструктивных недостатков, которые могут иметь место у машин и аппаратов и способы их устранения.
16. Восстановление деталей. Критерии эффективности восстановления. Методы восстановления.
17. Ремонт стальных корпусных деталей и станин.
18. Ремонт чугуновых корпусных деталей и станин.
19. Ремонт корпусных деталей из алюминиевых сплавов.
20. Восстановление деталей типа вал, если у него обнаружены следующие дефекты: а) износ внешней резьбы; б) износ резьбы в отверстии; в) износ опорной шейки.
21. Область рационального использования методов пластической деформации для восстановления деталей машины.
22. Восстановление деталей машины наплавкой и электролитическим осаждением железа.
23. Обработка деталей на ремонтные размеры.
24. Последовательность работ в процессе ремонта оборудования и их краткая характеристика.
25. Балансировка вращающихся деталей.
26. Ремонт теплообменных аппаратов.
27. Ремонт колонных аппаратов.
28. Ремонт емкостных аппаратов.
29. Ремонт насосно-компрессорного оборудования.
30. Техника безопасности при производстве ремонтных работ.
31. Проектно-техническая документация для выполнения монтажных работ.
32. Поставка, приемка, хранение и сдача оборудования в монтаж.
33. Подготовка монтажной площадки.
34. Методы монтажа оборудования и их сравнительная оценка.
35. Установка оборудования на фундаменте. Способы отпирания оборудования на фундамент.
36. Основные типы фундаментных болтов. Выбор типа фундаментных болтов в зависимости от условий монтажа и условий эксплуатации оборудования.
37. Пеньковые и стальные канаты. Область их рационального использования в зависимости от конструктивных особенностей. Методика расчета.
38. Оборудование и оснастка, предназначенная для проведения такелажных операций (выбор необходимых такелажных средств, их краткая техническая характеристика).
39. Стропы. Технология изготовления стропов. Расчет стропов.
40. Монтажные блоки и полиспасты, методы их подбора. Технологии изготовления полиспастов.
41. Лебедки, техническая характеристика. Методы и средства их закрепления, подбор лебедки в зависимости от ее назначения.
42. Траверсы. Назначение и конструктивные особенности траверс в зависимости от конструкции и веса монтируемых объектов. Методика расчета траверс.
43. Методы обеспечения проектного положения оборудования на фундаменте (выверка оборудования).
44. Самоходные стрелковые краны, применяемые при монтаже, их эксплуатационная характеристика, схема подбора в зависимости от условий монтажа.
45. Перечислите способы, позволяющие повысить грузоподъемность монтажных кранов (дайте оценку их достоинств и недостатков). Подъем аппарата стреловыми кранами с соединением стрел ригелем или с отпиранием стрел на опорные стойки.
46. Перечислите способы, позволяющие повысить грузоподъемность монтажных кранов (дайте оценку их достоинств и недостатков). Подъем аппарата с наклонным полиспастом в сторону стрелы.

47. Перечислите способы, позволяющие повысить грузоподъемность монтажных кранов (дайте оценку их достоинств и недостатков). Подъем аппарата краном с вынесением стрелы на временную опорную тележку.
48. Мачтовые подъемники, их устройство, техническая характеристика, область рационального применения.
49. Монтаж аппаратов колонного типа методом скольжения (схема, монтаж, оснастка для обеспечения скольжения). Достоинства и недостатки метода.
50. Монтаж аппаратов колонного типа методом поворота вокруг шарнира. Конструкция поворотного устройства, последовательность установки шарнира (технология изготовления шарнира на разрезной опоре).
51. Основные методы установки мачт в вертикальное положение и их сравнительная характеристика.
52. Перечислите основные работы, выполняемые при монтаже. Приведите схемы стыковки элементов аппаратуры перед сваркой в зависимости от используемых сборочных приспособлений.
53. Основные средства малой механизации, используемой при монтаже оборудования, и их техническая характеристика.
54. Перечислите основные способы монтажа колонных аппаратов. Приведите схему монтажа аппарата способом выжимания и дайте ему сравнительную оценку.
55. Перечислите основные способы монтажа колонных аппаратов. Приведите схему монтажа аппарата безякорным способом и дайте ему сравнительную оценку.
56. Перечислите основные способы монтажа колонных аппаратов. Приведите схему монтажа аппарата укороченным порталом с применением консоли и дайте ему сравнительную оценку.
57. Перечислите основные способы монтажа колонных аппаратов. Монтаж мачтой с оттяжкой низа аппарата трактором (лебедкой). Дайте методу сравнительную оценку.
58. Перечислите основные способы монтажа колонных аппаратов. Монтаж аппарата гидроподъемником. Дайте методу сравнительную оценку.
59. Конструкции устройств для строповки. Методика расчета монтажных штуцеров.
60. Конструкции устройств для строповки. Методика расчета монтажных проушин.
61. Монтаж технологических трубопроводов и арматуры.
62. Монтаж резервуаров.
63. Монтаж насосов и компрессоров.
64. Техника безопасности при производстве монтажных работ.

#### **14. Образовательные технологии**

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Ремонт и монтаж оборудования» используются различные образовательные технологии, в том числе:

– информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

– личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучающихся, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при экспресс-опросе, при

выполнении лабораторных работ, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

При организации учебных занятий используются активные и интерактивные методы обучения: диалог, беседа, работа в команде. Предусмотрено чтение лекций с применением мультимедийных технологий. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов проводится с использованием библиотечных ресурсов института, ресурсов сети Интернет и локальных сетевых ресурсов института.

## **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

### **Обязательные издания**

1. Коротков, В.Г. Монтаж аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Коротков, Е. В. Ганин. - Электрон. текстовые данные. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 139 с. - 978-5-7410-1327-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/54126.html>

2. Семакина, О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли : учебное пособие / О. К. Семакина. - Томск : Томский политехнический университет, 2018. - 184 с. - ISBN 978-5-4387-0812-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98977.html>

3. Детали машин и основы конструирования: учебник для бакалавров/ Г.И. Роцин, Е.А. Самойлов [и др.]; ред. Г.И. Роцин, Е.А. Самойлов - М.: Издательство Юрайт, 2013. - 415 с. Экземпляры всего: 10.

### **Дополнительные издания**

4. Рудик, Ф.Я. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ Рудик Ф.Я., Буйлов В.Н., Юдаев Н.В.- Электрон. текстовые данные. - СПб.: Гиорд, 2008. - 294 с. - ISBN 978-5-98879-064-8. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/744.html>

5. Гальперин Д.М., Миловидов Г.В. Технология монтажа, наладки и ремонта оборудования пищевых производств. М.: ВО Агропромиздат, 1990. - 399 с. Экземпляров всего: 100.

6. Лазарев, И.А. Ремонт и монтаж оборудования предприятий пищевой промышленности. М.; Лег. и пищ. пром-сть, 1981.- 224 с. Экземпляров всего: 52.

7. Матвеев В.В., Крупин Н.Ф. Примеры расчета такелажной оснастки. - Л.: Стройиздат., 1987 г. - 320 с. Экземпляров всего: 2.

8. Ящура, А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: справочник / А. И. Ящура. - Москва : ЭНАС, 2017. - 356 с. - ISBN 978-5-4248-0064-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/76941.html>

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

9. Денисов, В.А. Лабораторный практикум по технологии ремонта и монтажа оборудования: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по курсам «Ремонт и монтаж оборудования», «Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования», для студентов направлений 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2021. – 56 с. Режим доступа

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=343&tip=4>

## Интернет-ресурсы

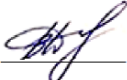
10. <http://www.iprbookshop.ru>

## Источники ИОС

11. <http://techn.sstu.ru>

## 16. Материально-техническое обеспечение

Кафедра располагает аудиториями для чтения мультимедийных лекций с набором современных интерактивных средств и аудиториями для проведения практических и лабораторных занятий.

Рабочую программу составил  16.06.2023г. / В.А. Денисов /

## 17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКС/УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /