

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 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов  
нефтегазового производства»

форма обучения – очная  
курс – 4  
семестр – 8  
зачетных единиц – 5  
часов в неделю – 4  
всего часов – 180  
в том числе:  
лекции – 22  
коллоквиумы – нет  
практические занятия – 22  
лабораторные занятия – 22  
самостоятельная работа – 114  
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 проектирования и эксплуатации технологического оборудования нефтегазовых производств.

Задачи изучения дисциплины:

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

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

«Ремонт и монтаж оборудования» входит в перечень дисциплин по выбору студента (Б.1.3) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Дисциплина базируется на предварительном изучении следующих курсов: Б.1.1.6 Физика, Б.1.1.10 Теоретическая механика, Б.1.1.13 Соппротивление материалов, Б.1.1.14 Основы проектирования. 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 нефтегазовых 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 обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии (ОПК-6);

- способность обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обслуживанию оборудования по добыче углеводородного сырья (ПК-2).

Студент должен знать:

- стандартные задачи профессиональной деятельности (ОПК-6);

- принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности (ОПК-6);

- основы технических дисциплин, требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья (ПК-2);

- виды технического обслуживания и ремонт машин и оборудования (ПК-2);

- методы технического диагностирования и прогнозирования технического состояния машин и оборудования (ПК-2);

- теоретические основы системы планово-предупредительного ремонта и технического диагностирования машин и оборудования (ПК-2);

- методики выбора рационального способа ремонта (ПК-2).

Студент должен уметь:

- пользоваться информационно-коммуникационными технологиями (ОПК-6);

- диагностировать техническое состояние машин и оборудования (ПК-2);
- организовать приемку, монтаж, пуск в эксплуатацию, техническое обслуживание, хранение и ремонт оборудования, и испытание их после ремонта (ПК-2);
- контролировать мероприятия по организации и безопасному ведению технического обслуживания и ремонта, диагностического обслуживания оборудования по добыче углеводородного сырья (ПК-2).

Студент должен владеть:

- информационно-коммуникационными технологиями (ОПК-6);
- методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности (ОПК-6);
- основными приемами организации и планирования работы в области эксплуатации и ремонта оборудования нефтяных и газовых промыслов (ПК-2);
- передовыми технологиями диагностики состояния оборудования в процессе эксплуатации (ПК-2);
- функциями специалиста технологического надзора и контроля при эксплуатации, диагностировании, техническом обслуживании и ремонте оборудования (ПК-2).

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности. ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Использует принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.
ПК-2 Способен обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обслуживанию оборудования по добыче углеводородного сырья.	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> . Знает основы технических дисциплин, требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья. ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Способен использовать результаты диагностирования оборудования и разрабатывать графики выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обслуживанию оборудования, оформлять сопроводительную документацию. ИД-3 <sub>ПК-2</sub> . Обладает знаниями по контролю соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования. ИД-4 <sub>ПК-2</sub> . Обладает знаниями по разработке и контролю мероприятий по организации и безопасному ведению технического обслуживания и ремонта, диагностического обслуживания оборудования по добыче углеводородного сырья.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> . Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности.	Знает и умеет решать стандартные задачи в области ремонта, монтажа и технического обслуживания оборудования отрасли с применением современных технологий и требований информационной безопасности. Владеет методиками расчета для проектирования ремонтной и такелажной оснастки.
ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> . Использует принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.	Умеет пользоваться информационно-коммуникационными технологиями при разработке ремонтных, монтажных работ и диагностики оборудования.
ИД-1 <sub>ПК-2</sub> . Знает основы технических дисциплин, требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья.	Применяет основы технических дисциплин, требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области ремонта и монтажа оборудования для добычи углеводородного сырья.
ИД-2 <sub>ПК-2</sub> . Способен использовать результаты диагностирования оборудования и разрабатывать графики выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обслуживанию оборудования, оформлять сопроводительную документацию.	Знает и умеет использовать методы технического диагностирования и прогнозирования технического состояния машин и оборудования; систему планово-предупредительного ремонта и технического диагностирования оборудования; способен диагностировать техническое состояние машин и оборудования, оформлять сопроводительную документацию.
ИД-3 <sub>ПК-2</sub> . Обладает знаниями по контролю соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования.	Применяет методики рационального способа эксплуатации, ремонта и монтажа оборудования; владеет основными приемами организации и планирования работы в области эксплуатации и ремонта оборудования нефтяных и газовых промыслов.
ИД-4 <sub>ПК-2</sub> . Обладает знаниями по разработке и контролю мероприятий по организации и безопасному ведению технического обслуживания и ремонта, диагностического обслуживания оборудования по добыче углеводородного сырья.	Способен организовать приемку, монтаж, пуск в эксплуатацию, техническое обслуживание, хранение и ремонт оборудования и испытание их после ремонта; контролировать мероприятия по организации и безопасному ведению технического обслуживания и ремонта, диагностического обслуживания оборудования по добыче углеводородного сырья.

#### 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	64	8	-	8	8	40
	7-12	2	Диагностика и восстановление деталей машин и оборудования	42	6	-	2	-	34
2	13-17	3	Монтаж оборудования	74	8	-	12	14	40
ИТОГО:				180	22	-	22	22	114

#### 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 нефтегазовых 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.	2,3,4,5,6,8
	2	6	Подготовка оборудования к ремонту. Разборка и сборка машин и аппаратов.	2,4,5,6,8
	2	7	Технология ремонта основных видов оборудования нефтегазовых производств (теплообменные аппараты, насосное оборудование, колонное и емкостное оборудование).	2,4,5,6,8

3	2	8	Проектно-техническая документация для проведения монтажных работ. Поставка, хранение, приемка и сдача оборудования в монтаж. Подготовка монтажной площадки.	5,6,8
	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.	5,6,9
1	4	2, 3	Износ оборудования. Прогнозирование срока безаварийной эксплуатации оборудования.	2,5,6,9
1	2	4	Определение величин разбаланса вращающихся деталей, остаточной неуравновешенности, пригодность призм для балансировки.	5,6,9
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, 10
1	4	Статическая балансировка	5, 6, 10

2	2	Контроль износа подшипников качения.	5, 10
3	4	Подъем оборудования безъякорным способом при помощи стационарного шевра.	7, 10
3	4	Подъем оборудования методом поворота вокруг шарнира монтажной мачтой.	7, 10
3	4	Разбивка монтажных осей методом четырех отвесов.	5, 10

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	40	<p>Должностные обязанности инженера 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> <p>Техника безопасности при проведении ремонта технологического оборудования.</p>	5,6,8
2	34	Диагностика дефектов и методы восстановления деталей машин и оборудования.	2,3,4,5,6,8
3	40	<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 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 компетенций: общепрофессиональных (ОПК-6) и профессиональных (ПК-2). 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 ОПК-6.

Пороговый уровень освоения компетенции: знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.

Продвинутый уровень освоения компетенции: умеет пользоваться информационно-коммуникационными технологиями.

Высокий уровень освоения компетенции: способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.

Для компетенции ПК-2.

Пороговый уровень освоения компетенции: знает специфику обслуживания технологического оборудования, основные технологические методы ремонта и диагностики оборудования; теоретические основы системы планово-предупредительного ремонта и технического диагностирования оборудования.

Продвинутый уровень освоения компетенции: способен использовать результаты диагностирования оборудования и разрабатывать графики выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обслуживанию оборудования, оформлять сопроводительную документацию; может организовать приемку, монтаж, пуск в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт оборудования.

Высокий уровень освоения компетенции: способен обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обслуживанию оборудования по добыче углеводородного сырья.

При достаточном качестве освоения приведенных знаний, умений и навыков (оценка «отлично» на экзамене, модулях и практических занятиях) преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на высоком уровне, при освоении приведенных знаний, умений и навыков (оценка «хорошо» на экзамене, модулях и практических занятиях) – на продвинутом, при освоении приведенных знаний, умений и навыков (оценка «удовлетворительно» на экзамене, модулях и практических занятиях) – на 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
ОПК-6		<p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартные задачи профессиональной деятельности;</li> <li>- принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.</li> </ul> <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться информационно-коммуникационными технологиями.</li> </ul> <p>Студент должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационно-коммуникационными технологиями;</li> <li>- методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности</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>
ПК-2	8 семестр	<p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технических дисциплин, требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья;</li> <li>- виды технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;</li> <li>- методы технического диагностирования и прогнозирования технического состояния машин и оборудования;</li> <li>- теоретические основы системы планово-предупредительного ремонта и технического диагностирования машин и оборудования;</li> <li>- методики выбора рационального способа ремонта.</li> </ul> <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диагностировать техническое состояние машин и оборудования;</li> <li>- организовать приемку, монтаж,</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>

	<p>пуск в эксплуатацию, техническое обслуживание, хранение и ремонт оборудования, и испытание их после ремонта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать мероприятия по организации и безопасному ведению технического обслуживания и ремонта, диагностического обслуживания оборудования по добыче углеводородного сырья.</li> </ul> <p>Студент должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными приемами организации и планирования работы в области эксплуатации и ремонта оборудования нефтяных и газовых промыслов;</li> <li>- передовыми технологиями диагностики состояния оборудования в процессе эксплуатации;</li> <li>- функциями специалиста технологического надзора и контроля при эксплуатации, диагностировании, техническом обслуживании и ремонте оборудования.</li> </ul>			
--	---	--	--	--

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 не 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 проушин.
30. Монтаж технологических трубопроводов и арматуры.
31. Монтаж резервуаров.
32. Монтаж насосов и компрессоров.
33. 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 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.
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 проушин.
60. Монтаж технологических трубопроводов и арматуры.
61. Монтаж резервуаров.
62. Монтаж насосов и компрессоров.
63. 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 обучаемых, 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

1. 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>

2. Ладенко, А.А. Технологии ремонта и эксплуатации нефтепромыслового оборудования : учебное пособие / А. А. Ладенко. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 180 с. - ISBN 978-5-9729-0282-8. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/86653.html>

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

4. 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. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/54126.html>

5. Кожухов, В. А. Ремонт технологического оборудования : учебное пособие / В. А. Кожухов, Н. Ю. Кожухова, Ю. Д. Алашкевич. - Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2018. - 114 с. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/94904.html>

6. Рудик, Ф. Я. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий : учебник / Ф. Я. Рудик, В. Н. Буйлов, Н. В. Юдаев. - Санкт-Петербург : Гиорд, Ай Пи Эр Медиа, 2008. - 294 с. - ISBN 978-5-98879-064-8. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/744.html>

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

8. Ким, В.С. Конструирование и расчет механизмов и деталей машин химических и нефтеперерабатывающих производств : учеб. пособие для вузов / Ким В.С., Самойлов В.А., Торубаров Н.Н. - М. : КолосС, 2007. - 440 с. Экземпляров всего: 2.

9. Кашкинбаев, И. З. Ремонт газонефтепроводов : учебное пособие. Решебник / И. З. Кашкинбаев, Т. И. Кашкинбаев. - Алматы : Нур-Принт, 2016. - 124 с. - ISBN 978-601-7869-16-8. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/67133.html>

10. 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>.

10. <http://elibrary.ru>

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

12. <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 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /