МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Красноармейский механико-металлургический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Красноармейский механико-металлургический факультет
Декан Филимонов М. И.
г.

Диагностика и организация ремонта

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	**Процессы и аппараты химических и пищевых производств**
Учебный план	Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Профиль	**Машины и аппараты химических производств**
Квалификация	**бакалавр**
Срок обучения	**4 года 11 месяцев**

Форма обучения **заочная** Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 5

Курс	**5**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12.25	12.25	12.25	12.25
Сам. работа	131.75	131.75	131.75	131.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Рева Л.С. ктн

доцент Васильев П.С. ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Диагностика и организация ремонта

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2020 г. № 923)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль: Машины и аппараты химических производств

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Процессы и аппараты химических и пищевых производств

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Новиков Андрей Евгеньевич

СОГЛАСОВАНО:
Красноармейский механико-металлургический факультет
Председатель НМС факультета: Гурулев Д.Н.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью преподавания дисциплины является изучение основ технического диагностирования и методов контроля работоспособности технологического оборудования, систем технического обслуживания, ремонта и эксплуатации технологических машин и аппаратов и их сборочных единиц.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1) ознакомление студентов с основами организации и технологии проведения ремонтных работ технологического оборудования;

2) изучение систем технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;

3) изучение основ технического диагностирования и методов контроля работоспособности технологического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Детали машин и основы конструирования
2.1.2	Технология конструкционных материалов
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ПК-1: Способен обеспечивать проведение энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов, эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования в соответствии с регламентом и природоохранной деятельностью производства

ПК-1.1: Знает основы организации работ по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования для проведения энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов

Результаты обучения: студент знает основные положения системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования

ПК-1.2: Умеет осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования для проведения энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов в соответствии с регламентом и природоохранной деятельностью производства

Результаты обучения: студент умеет составлять дефектную ведомость, а также определять ремонтопригодность технологического оборудования

ПК-1.3: Владеет навыками составления методических рекомендаций и руководящих документов по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования для проведения энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов

Результаты обучения: студент владеет навыками определения ресурса остаточной работоспособности технологического оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Лекции**			
1.1	Организация ремонтных работ технологического оборудования /Тема/	5	0	
1.1.1	Система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования /Лек/	5	0.5	З, К
1.1.2	Ремонтопригодность технологического оборудования /Лек/	5	0.5	З, К
1.1.3	Ресурс остаточной работоспособности технологического оборудования /Лек/	5	0.5	З, К
1.2	Контроль работоспособности технологического оборудования /Тема/	5	0	
1.2.1	Техническое диагностирование технологического оборудования /Лек/	5	0.5	З, К
1.2.2	Методы контроля работоспособности технологического оборудования /Лек/	5	1	З, К
1.3	Технология ремонта типовых деталей и узлов основных видов технологического оборудования /Тема/	5	0	
1.3.1	Ремонт валов и муфт соединений, подшипников скольжения и качения, деталей и узлов теплообменного оборудования, колонной аппаратуры, узлов перемешивания и уплотнительных устройств /Лек/	5	1	З, К
2	**Раздел 2. Практические занятия**			
2.1	Контроль работоспособности технологического оборудования /Тема/	5	0	
2.1.1	Дефектация деталей машин или аппарата и составление дефектной ведомости /Пр/	5	2	З, Ко

2.1.2	Методы контроля и испытания технологического оборудования /Пр/	5	2	З, Ко
2.1.3	Определение ресурса остаточной работоспособности технологического оборудования /Пр/	5	2	З, Ко
2.2	Технология ремонта типовых деталей и узлов основных видов технологического оборудования /Тема/	5	0	
2.2.1	Контроль соосности отверстий методом струны /Пр/	5	2	З, Ко
3	**Раздел 3. Самостоятельная работа**			
3.1	Организация ремонтных работ технологического оборудования /Тема/	5	0	
3.1.1	Система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования /Ср/	5	15	З, К
3.1.2	Ремонтопригодность технологического оборудования /Ср/	5	15	З, К
3.1.3	Ресурс остаточной работоспособности технологического оборудования /Ср/	5	15	З, К
3.2	Контроль работоспособности технологического оборудования /Тема/	5	0	
3.2.1	Техническое диагностирование технологического оборудования /Ср/	5	15	З, К
3.2.2	Методы контроля работоспособности технологического оборудования /Ср/	5	20	З, К
3.3	Технология ремонта типовых деталей и узлов основных видов технологического оборудования /Тема/	5	0	
3.3.1	Ремонт валов и муфт соединений, подшипников скольжения и качения, деталей и узлов теплообменного оборудования, колонной аппаратуры, узлов перемешивания и уплотнительных устройств /Ср/	5	20	З, К
3.4	Контрольная работа /Тема/	5	0	
3.4.1	Основные положения организации ремонтных работ технологического оборудования /Ср/	5	31.75	З, К
4	**Раздел 4. Промежуточная аттестация**			
4.1	Зачёт /Тема/	5	0	
4.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	5	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

ПК-1: Способен обеспечивать проведение энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов, эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования в соответствии с регламентом и природоохранной деятельностью производства
ПК-1.1: Знает основы организации работ по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования для проведения энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов
Реультат обучения: студент знает основные положения системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования
ПК-1.2: Умеет осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования для проведения энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов в соответствии с регламентом и природоохранной деятельностью производства
Результат обучения: студент умеет составлять дефектную ведомость, а также определять ремонтопригодность технологического оборудования
ПК-1.3: Владеет навыками составления методических рекомендаций и руководящих документов по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования для проведения энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов
Результат обучения: студент владеет навыками определения ресурса остаточной работоспособности технологического оборудования
Оценочное средство "контрольный опрос" проводится в виде мини-собеседования с предоставлением протокола отчёта о выполнении практичесой работы с целью оценки текущего уровня знаний студентов в вопросах, связанных с её тематикой.
Шкала оценивания:
5 баллов / протокол отчёта оформлен технически грамотно; даны верные ответы на все вопросы /
4 балла / протокол отчёта оформлен технически грамотно; даны неверные ответы на 1-2 вопроса /
2-3 балла / протокол отчёта оформлен с замечаниями; даны неверные ответы на 2-3 вопроса /
0-1 балла / протокол отчёта оформлен с замечаниями; даны неверные ответы более чем на 4 вопроса /
Контрольные вопросы к практической работе "Дефектация деталей машин или аппарата и составление дефектной ведомости":
1. Что называют дефектом? Какие различают виды дефектов?
2. Что относят к средствам контроля и измерения дефектов?
3. Что такое дефектация?
4. Что такое дефектная ведомость?

5. Чем вызвана необходимость составления дефектной ведомости?
6. Какие основные вопросы и мероприятия отражаются в дефектной ведомости для обеспечения выполнения ремонта?
7. Приведите пример дефектной ведомости.

Контрольные вопросы к практической работе "Методы контроля и испытания технологического оборудования":
1. Какие бывают виды испытаний технологического оборудования?
2. Чем гидравлическое испытание отличается от пневматического? В каких случаях они применяются?
3. Дайте определения рабочего, расчётного, условного и пробного давлений.
4. Дайте определения рабочей и расчётной температурам.
5. В каких случаях применяется испытание фреоном?
6. Основные методы контроля и испытания сварных швов.
7. Основные методы контроля и испытания механических узлов.

Контрольные вопросы к практической работе "Определение ресурса остаточной работоспособности технологического оборудования":
1. Дайте понятие работоспособности.
2. Что называют ресурсом остаточной работоспособности технологического оборудования?
3. Каким образом оценивается фактическая нагруженность элементов конструкции технологического оборудования?
4. Качественная и количественная оценка ресурса остаточной работоспосбосности технологического оборудования.
5. Влияние коррозии на ресурс остаточной работоспособности.
6. Методика определения ресурса остаточной работоспособности технологического оборудования.

Контрольные вопросы к практической работе "Контроль соосности отверстий методом струны":
1. В каких случаях необходим контроль соосности осей опорных (посадочных) отверстий?
2. Способы осуществления контроля соосности отверстий.
3. Преимущества и недостатки различных способов выполнения операции контроля соосности отверстий.
4. В чём заключается способ контроля соосности отверстий методом струны?
5. Каким инструментом производится замер контрольных размеров?
6. Какие величины замеров характеризуют выполнение операции контроля соосности отверстий?

Оценочное средство "контрольная работа" проводится с целью оценки текущего уровня знаний студентов по вопросам организации ремонтных работ технологического оборудования.

Шкала оценивания:
25-30 баллов / приведены все необходимые графики и схемы, допущено не более 1 ошибки /
18-24 баллов / приведены не все необходимые графики и схемы, допущены не более 2 ошибок /
11-17 баллов / приведены не все необходимые графики и схемы, допущено не более 3 ошибок /
0-10 баллов / не приведены необходимые графики и схемы, допущено более 3 ошибок /

Методика расчёта и индивидуальные варианты задания приведены в методических указаниях.

Оценочное средство "зачёт" проводится с целью оценки знаний и умений студентов по изученному в 5 семестре материалу курса и предусматривает устный или письменный ответ на два теоретических вопроса, проиллюстрированный поясняющими уравнениями и схемами.

Шкала оценивания:
35-40 баллов / полное изложение программного материала; последовательные и логичные ответы на все вопросы /
25-34 баллов / правильное изложение основного материала; последовательные ответы на все вопросы с нарушением логической последовательности без существенных неточностей /
15-25 баллов / изложение основного материала с нарушением логической последовательности; частичные ответы на все вопросы /
0-14 баллов / изложение части основного материала с нарушением логической последовательности; ошибки в формулировках при частичных ответах на вопросы /

Вопросы к зачёту:
1. Система технического обслуживания и ремонта оборудования.
2. Планово-предупредительный ремонт.
3. Техническое обслуживание.
4. Виды ремонтов оборудования.
5. Структура ремонтного цикла. Простой в ремонте.
6. Категории трудоемкости ремонтных работ. Состав условной единицы трудоемкости по видам ремонтов.
7. Планирование ремонтов.
8. Остановочный ремонт.
9. Принцип организации, структуры ремонтной службы.
10. Основные подразделения ремонтной службы предприятия.
11. Производители ремонтных работ.
12. Подготовка оборудования к ремонту.
13. Методы проведения ремонтных работ.
14. Технология разборки и сборки оборудования.
15. Дефектация деталей. Виды дефектов, методы контроля.
16. Ведомость дефектов.
17. Определение технически необходимого резерва оборудования.
18. Организация парка запасных частей.
19. Документальное оформление различных стадий ремонта.
20. Ремонтопригодность оборудования. Иерархия уровней ремонтопригодности.
21. Основные факторы определяющие ремонтопригодность.
22. Классификация технических устройств. Основные количественные показатели, характеризующие ремонтопригодность.

23. Характерные недостатки конструкций оборудования, препятствующие обслуживанию и ремонту. Основные требования к технологичности конструкций оборудования при обслуживании и ремонте.
24. Определение ресурса остаточной работоспособности оборудования. Диагностирование технического состояния оборудования и физико-механических свойств материала.
25. Оценка фактической нагруженности элементов конструкций оборудования.
26. Оценка работоспособности и ресурса оборудования.
27. Техническое диагностирование оборудования, сущность диагностики. Теоретические основы технической диагностики, оптимальное время диагностирования.
28. Индивидуальный прогноз, методы и средства технической диагностики.
29. Контроль работоспособности технологического оборудования и технические измерения при монтаже, ремонта и наладке.
30. Износ деталей оборудования. Виды износа. Характер износа деталей.
31. Механический износ. Усталостный износ. Молекулярно-механический износ. Коррозионный износ.
32. Методы измерения и контроля. Контроль отклонений формы.
33. Контроль отклонений относительного расположения деталей. Контроль резьбовых деталей. Контроль шлицевых соединений.
34. Средства контроля и измерений.
35. Методы неразрушающего контроля.
36. Методы контроля сварных соединений.
37. Ремонт валов и муфт соединений.
38. Ремонт подшипников скольжения и качения.
39. Ремонт деталей и основных узлов теплообменного оборудования.
40. Ремонт и монтаж колонной аппаратуры.
41. Ремонт реакторов, ёмкостей.
42. Трубопроводная арматура. Задвижки, вентили, краны.
43. Обратные и предохранительные клапаны.
44. Компенсаторы.
45. Ремонт трубопроводов и арматуры.
46. Ремонт узлов перемешивания и уплотнительных устройств.
47. Проверка соосности цилиндров.
48. Испытания сосудов и трубопроводов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Шкловский Э. И., Востриков В. С.	Ремонтная служба на химических предприятиях	Москва: Химия, 1978	
Л.2	Фарамазов С. А.	Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов: учеб. для неф. и хим.-механ. техникумов	М.: Химия, 1980	
Л.3	Рева Л. С., Мишта П. В., Шагарова А. А., Шандыбина И. М., Карев В. Н., Порунов В. В.	Каталог устройств и приспособлений для ремонта технологического оборудования: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.4	Рева Л. С., Новиков А. Е., Первакова Г. И.	Лабораторный практикум по курсу "Диагностика и организация ремонта". Ремонт оборудования: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	
Л.5	Поникаров И. И., Поникаров С. И., Рачковский С. В.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/126151?category=3863
Л.6	Тимонин А. С.	Оборудование нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств: учебник для вузов. В 2 кн.	Москва: Инфра-Инженерия, 2019	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Техническая библиотека

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office PowerPoint - программа для создания и просмотра презентаций
6.3.1.2	Microsoft Office Excel - табличный процессор

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Научные электронные ресурсы ИБЦ ВолгГТУ, http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационная образовательная среда ВолгГТУ, https://eos2.vstu.ru/
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/

6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа / учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор /
7.2	Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / учебная доска, учебная мебель, компьютерная техника с необходимым программным обеспечением и доступом в Интернет и в электронную информационную образовательную среду университета /
7.3	Лаборатория процессов и аппаратов химических производств / рабочее место обучающегося, специализированное напольное и настольное оборудование /
7.4	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / учебная мебель, компьютерная техника с доступом в Интернет и в электронную информационную образовательную среду университета /

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине "Диагностика и организация ремонта" регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт дисциплины "Диагностика и организация ремонта" (переаттестации её части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестация её части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса "Диагностика и организация ремонта" основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, практическими занятиями и лабораторными работами. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины "Диагностика и организация ремонта". Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учётом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания. При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.