

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический
университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы диагностики
нефтегазового оборудования»

для обучающихся всех форм обучения направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Майкоп, 2019

УДК 622.276.002.5(07)

ББК 33.13

М 54

Артамонов А.М. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы диагностики нефтегазового оборудования» для обучающихся всех форм обучения направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». - М.: Майкопский государственный технологический университет. 2019 - 13 с.

Методические указания предназначены для обучающихся всех форм обучения направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Печатается по решению научно-методического совета направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1.РАЗДЕЛЫ И ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ	5
2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	13

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины «Основы диагностики нефтегазового оборудования» является формирование у обучающихся базовых знаний по оценке текущего технического состояния нефтегазового оборудования, выбору наиболее информативных диагностических признаков об их состоянии, методов сбора и обработки диагностической информации, выбору средств и методов принятия решений, планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС), созданных на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы диагностики нефтегазового оборудования» для обучающихся составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

Настоящие методические указания включают контрольный материал для изучения теоретического курса «Основы диагностики нефтегазового оборудования», состоящий из перечня вопросов по основным темам, тестовых заданий для проверки остаточных знаний.

Методические указания предназначены для обучающихся всех форм обучения направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

1. РАЗДЕЛЫ И ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения
1	2
Раздел 1 Основы теории технической диагностики	Виды технического состояния, контролируемые параметры. Системы технического диагностирования. Диагностическое обеспечение. Виды и методы неразрушающего контроля.
Раздел 2 Виброакустическая диагностика	Назначение и сущность виброакустической диагностики. Возбуждение колебаний в механических системах. Выделение диагностической информации. Связь технического состояния машин и оборудования с вибросигналом.
Раздел 3 Акустико-эмиссионный неразрушающий контроль	Основные понятия. Цели и задачи. Источники акустической эмиссии. Распознавание дефектов. Средства диагностирования
Раздел 4 Ультразвуковой неразрушающий контроль	Акустические колебания и волны. Типы преобразователей. Схемы контроля. Способы контакта. Активные и пассивные методы контроля. Средства для проведения контроля»
Раздел 5 Радиационный неразрушающий контроль	Источники ионизирующего излучения. Контроль прошедшим излучением. Радиографический контроль сварных соединений. Средства диагностирования для проведения контроля
Раздел 6 Магнитный неразрушающий контроль	Область применения и классификация методов контроля. Магнитные преобразователи. Магнитная дефектоскопия. Метод магнитной памяти. Магнитная структуроскопия. Магнитопорошковый метод НК. Средства для проведения контроля.
Раздел 7 Вихретоковый неразрушающий контроль	Вихретоковые преобразователи. Вихретоковые матрицы. Средства для проведения контроля»
Раздел 8 Оценка остаточного ресурса	Изучение стандартных методик оценки остаточного ресурса конкретного оборудования

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вариант 1

Классификация видов технической диагностики.

Алгоритм технического диагностирования.

Классификация методов неразрушающего контроля.

Вариант 2

Сущность вибродиагностики и ее основные понятия.

Средства контроля и обработки вибросигналов.

Вариант 3

Классификация оптических методов контроля.

Особенности визуального контроля.

Визуально-оптический метод и измерительный контроль

Вариант 4

Физическая сущность капиллярного контроля.

Классификация и особенности капиллярных методов.

Технология капиллярного контроля.

Вариант 5

Термины и определения течеискания, количественная оценка течей.

Способы контроля и средства течеискания.

Масс-спектрометрический метод Галогенный и катарометрический методы

Жидкостные методы течеискания.

Акустический метод

Вариант 6

Источники ионизирующего излучения.

Контроль прошедшим излучением.

Радиографический контроль сварных соединений.

Вариант 7

Область применения и классификация.

Магнитные характеристики ферромагнетиков.

Магнитные преобразователи.

Магнитная дефектоскопия, магнитопорошковый метод.

Дефектоскопия стальных канатов

Метод магнитной памяти

Магнитная структуроскопия.

Вариант 8

Вихретоковый вид контроля.

Электрический вид контроля Тепловой вид контроля.

Вариант 9

Акустические колебания и волны.

Затухание ультразвука.

Трансформация ультразвуковых волн.

Способы получения и ввода ультразвуковых колебаний.

Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля.

Вариант 10

Приведите примеры источников акустической эмиссии.

Какие виды сигналов акустической эмиссии вы знаете?

Вариант 11

Деградационные процессы, виды предельных состояний.

Характеристики деградационных процессов.

Виды охрупчивания сталей и их причины.

Контроль состава и структуры конструкционных материалов

Оценка механических свойств материалов.

Вариант 12

Методология оценки остаточного ресурса.

Оценка ресурса при поверхностном разрушении.

Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии

Прогнозирование ресурса по трещиностойкости и критерию «течь перед разрушением»

Оценка ресурса по коэрцитивной силе.

Оценка ресурса по состоянию изоляции

Вариант 13

Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением

Диагностирование установок для ремонта скважин

Темы рефератов

1. Техническая диагностики как наука о распознавании технического состояния объекта.

2. Исторические аспекты развития технической диагностики.
3. Основные задачи технической диагностики объектов нефтегазового комплекса.
4. Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса.
5. Понятие о магнитном поле, акустическом поле, поле напряженных состояний, радиационном поле, электромагнитном поле
6. Ультразвуковой и магнитный методы контроля.
7. Акустико-эмиссионный контроль, радиографический, капиллярный и магнитопорошковый методы неразрушающего контроля.
8. Визуальные методы диагностики.
9. Аэрометоды.
10. Тепловые методы.
11. Оценка коррозионного состояния трубопровода.
12. Магнитная диагностика.
13. Электромагнитная диагностика.
14. Контроль состояния окружающей среды электромагнитными и радиоволновыми методами.
15. Наружная диагностика магистральных трубопроводов.
16. Метод бесконтактной диагностики магнитометрическим методом.
17. Перспективы развития диагностики как науки.

2.2 Вопросы к экзамену для проведения промежуточной аттестации

- 1) Что подразумевается под мониторингом технологического оборудования?
- 2) Что подразумевается под диагностикой технологического оборудования?
- 3) Что понимается под термином «Техническая диагностика»?
- 4) Что понимается под термином «Техническое состояние (ТС) объекта»?
- 5) Что понимается под термином «Техническое диагностирование (ТД)»?
- 6) Что является объектом ТД (контроля ТС)?
- 7) Что понимается под термином «Контроль ТС»?
- 8) Когда проводится техническое диагностирование изделий?
- 9) Цель и задачи технического диагностирования.
- 10) Что требуется для осуществления технического диагностирования изделия?
- 11) Дайте определение термина «Виброакустическая диагностика (ВАД)»
- 12) В чем заключается сущность ВАД?
- 13) Что является объектами виброакустического диагностирования?
- 14) По способу получения диагностической информации к каким видам диагностики относится вибрационная диагностика?
- 15) Назовите основные задачи ВАД в процессе эксплуатации технологических машин и оборудования.
- 16) Какие подходы применяются для реализации контроля ТС по виброакустическим характеристикам?
- 17) Что представляет собой «трендовая характеристика», что она позволяет осуществить?
- 18) Дайте определение термина «Акустическая эмиссия».
- 19) Назовите виды акустической эмиссии.

- 20) Какие типы дефектов позволяет обнаружить применение акустикоэмиссионного (АЭ) неразрушающего контроля?
- 21) Возможности цифровых акустико-эмиссионных систем нового поколения.
- 22) Назовите преимущества АЭ контроля.
- 23) Назовите области применения метода АЭ контроля.
- 24) Недостатки метода АЭ контроля.
- 25) Состав акустико-эмиссионной системы.
- 26) Дайте определение термина «Акустический неразрушающий контроль».
- 27) Что различают в зависимости от поставленных целей и задач, решаемых с помощью акустического неразрушающего контроля?
- 28) Какие виды преобразователей используют при акустическом НК?
- 29) На какие группы подразделяются методы акустического неразрушающего контроля?
- 30) На какие подгруппы подразделяются активные методы акустического неразрушающего контроля?
- 31) Дайте определение термина «Акустический метод прохождения». Сколько требуется преобразователей для реализации данных методов контроля?
- 32) Какие методы акустического НК относятся к методам прохождения? В чем они заключаются?
- 33) Дайте определение термина «Акустический метод отражения». Сколько требуется преобразователей для реализации данных методов контроля?
- 34) Какие методы акустического НК относятся к методам отражения? В чем они заключаются?
- 35) Какие методы акустического НК относятся к комбинированным методам? В чем они заключаются?
- 36) Дайте определение термина «Радиационный неразрушающий контроль».
- 37) Какие основные элементы входят в систему технического диагностирования при использовании методов радиационного НК?
- 38) Какие методы радиационного НК различают по характеру взаимодействия физических полей с контролируемым объектом?
- 39) Какие методы радиационного НК различают по первичному информативному параметру?
- 40) Какие методы радиационного НК различают по способу получения первичной информации?
- 41) Дайте определение термина «радиографический метод (радиография)».
- 42) Дайте определение термина «Магнитный НК».
- 43) В каких случаях применяют магнитный вид НК?
- 44) Какие методы магнитного НК различают по первичному информативному параметру?
- 45) Какие методы магнитного НК различают по способу получения первичной информации?
- 46) Дайте определение термина «Вихретоковый НК».
- 47) Дайте определение термина «Вихретоковые токи».
- 48) Что представляет собой вторичное магнитное поле?
- 49) От чего зависит распределение вихревых токов в контролируемом объекте?

2.3 Тестовые задания для проведения контроля СРС

- 1) Распознавание текущего технического состояния – это
 - а) мониторинг;
 - б) техническое состояние;
 - в) диагностика;
 - г) техническое диагностирование.

- 2) Выявление причин и условий, вызывающих неисправности, и принятие обоснованных решения по их устранению – это
 - а) мониторинг;
 - б) техническое состояние; в) диагностика;
 - г) техническое диагностирование.

- 3) Определение технического состояния (ТС) объекта – это
 - а) мониторинг;
 - б) техническое состояние;
 - в) диагностика;
 - г) техническое диагностирование.

- 4) Состояние, которое характеризуется в определенный момент времени, при определенных условиях внешней среды, значениями параметров, установленных технической документацией на объект – это
 - а) эксплуатационное состояние; б) техническое состояние;
 - в) исправное состояние;
 - г) работоспособное состояние.

- 5) Что не является целью технического диагностирования изделий?
 - а) поддержание установленного уровня надежности;
 - б) поиск места и определения причин отказа (неисправности);
 - в) обеспечение требований безопасности использования изделий; г) обеспечение требований эффективности использования изделий.

- 6) Что не относится к задачам технического диагностирования изделий?
 - а) определение вида ТС;
 - б) поиск места и определения причин отказа (неисправности);
 - в) поддержание установленного уровня надежности;
 - г) прогнозирование ТС.

- 7) Для осуществления технического диагностирования изделия необходимо:
 - а) установить виды технического состояния;
 - б) установить показатели и характеристики диагностирования;
 - в) обеспечить приспособленность изделия к техническому диагностированию;
 - г) разработать диагностическое обеспечение изделия.
- 8) Когда не проводится техническое диагностирование изделий?

- а) при производстве изделия;
- б) при разработке изделия;
- в) при эксплуатации изделия; г) после ремонта изделия.

9) Проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов ТС в данный момент времени – это

- а) техническое диагностирование;
- б) контроль технического состояния;
- в) техническое прогнозирование;
- г) установление работоспособного технического состояния.

10) Определение ТС объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени – это

- а) результат диагностирования;
- б) прогнозирование ТС;
- в) контроль ТС;
- г) установление вида ТС.

11) Техническое состояние (ТС) объекта, при котором он удовлетворяет всем требованиям технической документации – это

- а) работоспособное ТС;
- б) исправное ТС;
- в) ТС правильного функционирования;
- г) предельное ТС.

12) Техническое состояние (ТС) объекта, при котором он может выполнять все заданные ему функции с сохранением значений заданных параметров в требуемых пределах – это

- а) работоспособное ТС;
- б) исправное ТС;
- в) ТС правильного функционирования;
- г) предельное ТС.

13) Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно – это

- а) неработоспособное ТС;
- б) неисправное ТС;
- в) ТС не правильного функционирования;
- г) предельное ТС.

14) Состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно- технической документации – это

- а) неработоспособное ТС;
- б) неисправное ТС;
- в) ТС не правильного функционирования;

г) предельное ТС.

15) Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической документации – это

- а) неработоспособное ТС;
- б) неисправное ТС;
- в) ТС не правильного функционирования;
- г) предельное ТС.

16) Какой диагностический (контролируемый) параметр является прямым параметром?

- а) износ;
- б) вибрация;
- в) давление масла;
- г) зазор в сопряжении.

17) Какой диагностический (контролируемый) параметр является косвенным параметром?

- а) износ;
- б) вибрация;
- в) давление масла;
- г) зазор в сопряжении.

18) Совокупность средств, объекта и исполнителей, необходимая для проведения диагностирования (контроля) по правилам, установленным в технической документации – это

- а) система мониторинга технического состояния;
- б) система технического диагностирования;
- в) система прогнозирования технического состояния; г) система установления вида технического состояния.

19) В зависимости от вида диагностирования различают системы:

- а) тестового диагностирования;
- б) прогнозирования технического состояния;
- в) контроля технического состояния;
- г) рабочего (функционального) диагностирования.

20) Диагностирование, при котором на объект подаются рабочие воздействия; рабочие воздействия предусмотрены алгоритмом функционирования объекта – это

- а) тестовое техническое диагностирование;
- б) экспресс-диагностирование;
- в) рабочее техническое диагностирование;
- г) установление работоспособного ТС.

21) Совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования (контроля) –

- а) алгоритм диагностирования (контроля);
- б) проведение экспресс-диагностирование;
- в) реализация рабочего технического диагностирования;
- г) установление вида ТС.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурение скважин. Геолого-технологические исследования. Забойные телеметрические системы : учебное пособие / Н. Ф. Рязанцев, В. И. Денисов, И. А. Разумов, О. Н. Сергеев [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0745-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904165>
2. Нескоромных, В. В. Бурение скважин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Нескоромных. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3043-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/505664>
3. Зварыгин, В. И. Буровые станки и бурение скважин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Зварыгин. - 2-е изд., стер. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 256 с. - ISBN 978-5-7638-2691-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492008>
4. Нескоромных, В. В. Направленное бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / В.В. Нескоромных. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 347 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5a1521453b20d7.29773613. - ISBN 978-5-16-016758-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1730502>
5. Сверкунов, С. А. Бурение горизонтальных стволов скважин в сложных карбонатных коллекторах с низкими градиентами пластового давления углеводородных систем : учебное пособие / С. А. Сверкунов, А. Г. Вахромеев ; ИрНИТУ; ИЗК СО РАН. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 240 с. - ISBN 978-5-9729-0541-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2092469>
6. Рязанцев, Н. Ф. Бурение скважин. Геолого-технологические исследования. Забойные телеметрические системы : учебное пособие / Н. Ф. Рязанцев и др. - Москва : Инфра-Инженерия, 2022. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0745-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972907458.html>
7. Бабаян, Э. В. Технология бурения с управлением забойным давлением в системе "скважина - пласт" : учебное пособие / Э. В. Бабаян. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. - 308 с. - ISBN 978-5-9729-0609-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972906093.html>
8. Ладенко, А. А. Оборудование для бурения скважин : учебное пособие / Ладенко А. А. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 180 с. - ISBN 978-5-9729-0280-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902804.html>
9. Заливин, В. Г. Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ : учебное пособие. / Заливин В. Г. , Вахромеев А. Г. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 508 с. - ISBN 978-5-9729-0215-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902156.html>
10. Бабаян, Э. В. Конструкция нефтяных и газовых скважин. Осложнения и их преодоление : учебное пособие. / Бабаян Э. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 252 с. - ISBN 978-5-9729-0237-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902378.html>
11. Бабаян, Э. В. Инженерные расчеты при бурении / Бабаян Э. В. , Черненко А. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 440 с. - ISBN 978-5-9729-0108-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901081.html>