

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Проректор

Дата подписания: 23.11.2023 09:31:00

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков

« 22 » 06 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **Дисциплины**

Диагностика разрушения

### **Направление подготовки**

15.03.02 Технологические машины и оборудование

### **Направленность (профиль)**

Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Грозный - 2023

## **1. Целью изучения курса является:**

Подготовка студентов к производственно-технической деятельности, связанной с диагностикой, ремонтом, монтажом, сервисным обслуживанием и рациональной эксплуатацией оборудования нефтяных и газовых промыслов; обучение студентов использованию знаний, полученных в результате фундаментальной подготовки по общенаучным и общетехническим дисциплинам для решения инженерных задач, связанных, с технической диагностикой технологического оборудования, как этапа обеспечения его надежности, с ремонтом, наладкой и монтажом основного технологического и вспомогательного оборудования нефтяных и газовых промыслов.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение основ технической диагностики и теории надежности;
- освоение математических методов распознавания дефектов и разработки оперативных решений в их устранении;
- изучение методов и средств измерения диагностических параметров;
- рациональный выбор направлений повышения надежности технологического оборудования;
- изучение планирования, организации и проведения сервисного обслуживания и ремонта оборудования;
- изучение структуры межремонтного цикла, трудоемкости и периодичности ремонта технологического, энергетического и общезаводского оборудования;
- изучение подготовительных операций ремонта и особенностей ремонта оборудования, подведомственного органам Госгортехнадзора;
- анализ причин изнашивания элементов и деталей;
- изучение планирования, организации и проведения монтажных и пуско-наладочных работ.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для изучения данной дисциплины требуется знание: теоретической механики, технология машиностроения, коррозия металлов, сопромата, детали машин, технология конструкционных материалов, материаловедение.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p><b>ОПК-7</b> Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p><b>ОПК-7.1</b> Знает физико-химические процессы для рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов</p> <p><b>ОПК-7.2</b> Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в нефтегазовом машиностроении</p>	<p><b>Знать</b> особенности функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях, способы и методы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в производствах, современные малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые технологии, принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии, материалов.</p> <p><b>Уметь</b> оценивать безопасность машиностроительного производства, выполнять конструкторские и технологические разработки с учётом возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и определять их риски, применять способы, методики и подходы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроительных производствах.</p> <p><b>Владеть</b> навыками разработки проектов изделий машиностроения и технологий с учетом современных подходов рационального использования материалов и энергии, требований по экологической чистоте работы предприятий;</p>

<b>Профессиональные</b>		
<p><b>ПК-7</b> Способен проводить оперативный мониторинг режима работы и дистанционное управление технологическими объектами</p>	<p><b>ПК-7.1</b> Обеспечивает поддержание эффективного режима работы оборудования технологических объектов</p> <p><b>ПК-7.2</b> Осуществляет оперативный контроль текущего состояния, параметров и режимов работы</p>	<p><b>Знать:</b> - применение методов контроля изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; причины нарушения технологических процессов; меры по предупреждению нарушений технологических;</p> <p>- техническое обслуживание и метрологические испытания приборов контроля.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>- проводить анализы причин нарушений технологических процессов;</p> <p>- разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- знаниями методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов		Семестры	
			4	5
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа(всего)</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>12</b>
В том числе:				
Лекции	16	8	16	8
Практические занятия	32	4	32	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60</b>	<b>96</b>	<b>60</b>	<b>96</b>
В том числе:				
Реферат	36		36	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к практическим занятиям	12	36	12	36
Подготовка к зачету (экзамену)	12	60	12	60
<b>Вид отчетности</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

## 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. часы	Практ зан. часы	Лаб.зан. часы	Семинары часы
1.	Эксплуатационная надёжность оборудования. Повреждаемость при эксплуатации	2	2		
2.	Диагностика оборудования и анализ отказов	2	2		
3.	Классификация контролируемых параметров и дефектов	2	2		
4.	Методы обнаружения трещин		2		
5.	Виды неразрушающего контроля	2	2		
6.	Оценка выявляем ости дефектов различными видами НК		2		
7.	Диагностика разрушений методами ультразвуковой дефектоскопии и акустической эмиссии.	2	4		
8.	Повреждаемость конструкционных материалов	2	2		
9.	Повреждаемость сталей при циклическом деформировании и методы испытания на малоцикловую усталость	2	4		

10.	Распределение дефектов в конструкции в зависимости от геометрической и физической неоднородности аппарата		2		
11.	Проверка работоспособности бурильной установки.	2	4		
12.	Диагностирование конструкции с целью преодоления меры поврежденности		4		
<b>Всего часов</b>		<b>16</b>	<b>32</b>		

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

Раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Эксплуатационная надёжность оборудования. Повреждаемость при эксплуатации.	Особенности эксплуатации крупногабаритных конструкций и факторы, влияющие на механические характеристики материала..Факторы влияющие на образование повреждений и оценка повреждённости
2.	Диагностика оборудования и анализ отказов	Влияние сварочных работ на образование трещин и других дефектов. Диагностика трещин в крупногабаритных конструкциях и факторы, влияющие на поврежденность конструкций.
3.	Классификация контролируемых параметров и дефектов	Классификация контролируемых параметров и дефектов Классификация диагнозов с учётом априорной информации Моделирование технологической наследственности средствами темпоральной логики

4.	Методы обнаружения трещин.	Виды неразрушающего контроля (НК)-ультразвуковой, вихретоковый, рентгеновский, метод акустической эмиссии, контроль проникающими веществами.
5.	Виды неразрушающего контроля	Виды неразрушающего контроля при диагностировании крупногабаритных конструкций. Определение характера распределения дефектов в конструкции по результатам анализа технологических карт контроля аппаратов.
6.	Оценка выявляемости дефектов различными видами НК.	Диагностика разрушения плоских образцов при предварительном пластическом деформировании образцов на универсальной механической машине УММ-50. Оценка локальной и общей поврежденности конструкций на основе экспериментальных исследований .
7.	Диагностика разрушений методами ультразвуковой дефектоскопии и акустической эмиссии.	Диагностика разрушения плоских образцов при предварительном пластическом деформировании образцов на универсальной механической машине УММ-50.  Определение относительного обобщенного параметра при упруго-пластичном деформировании на УММ-50.  Оценка локальной и общей поврежденности конструкций на основе экспериментальных исследований в предыдущих лабораторных работах
8.	Повреждаемость конструкционных материалов	Повреждаемость конструкционных материалов при деформационном упрочении и оценка прочностных свойств вихретоковым методом.
9.	Повреждаемость сталей при циклическом деформировании и методы испытания на мало-цикловую усталость	Диагностика повреждаемости сталей при циклическом деформировании.  Определение обобщенного параметра $\beta$ , используемого для регистрации поврежденности сталей

		Построение зависимости относительного обобщенного параметра $\beta_{отн.}$ от числа циклов погружения $N$ .
10.	Распределение дефектов в конструкции в зависимости от геометрической и физической неоднородности аппарата	Оценка поврежденности колонного аппарата при двумерном распределении диагностических параметров. Классификация диагнозов с учётом априорной информации. Моделирование технологической наследственности средствами темпоральной логики. Расчёт напряженно – деформированного состояния колонны..
11.	Проверка работоспособности и бурильной установки.	Проверка работоспособности бурильной установки прослушиванием работы узлов и механизмов на наличие посторонних шумов и стуков, указывающих наличие неисправностей в оборудовании
12.	Диагностирование конструкции	Диагностирование конструкции с целью определения меры поврежденности, используя снижение запаса пластичности материала по сравнению с исходным запасом пластичности

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Темы для реферата	
1.	Повреждаемость конструкционных материалов при деформационном упрочении и оценка прочностных свойств вихретоковым методом.
2.	Определение обобщенного параметра $\beta$ , используемого для регистрации поврежденности сталей.
3.	Построение зависимости относительного обобщенного параметра $\beta_{отн.}$ от числа циклов погружения $N$ .
4.	Проверка работоспособности бурильной установки прослушиванием работы узлов и механизмов на наличие посторонних шумов и стуков, указывающих наличие неисправностей в оборудовании.
5.	Диагностирование конструкции с целью определения меры поврежденности.
6.	Диагностирование конструкции с целью определения меры поврежденности, используя снижение запаса пластичности материала по сравнению с исходным запасом пластичности.



## **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:**

1. Агинец Р.В. Алгоритм определения механических напряжений в металле трубопроводов по коэрцитивной силе металла / Агинец Р.В., Кузьбожев А.С., Андронов И.Н. // Нефтегазовое дело. 2007. - Том 5. - №1. - С. 235-240.
2. Ключев В.В. Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 2003. - 656 с.
3. Кузеев И.Р., Баширов М.Г. «Электромагнитная диагностика оборудования нефтемеханических и нефтеперерабатывающих производств», Уфа, 2001г., 294 стр.

### **7. Оценочные средства**

#### **7.1 Образец текущего контроля**

1. Повреждаемость конструкционных материалов при деформационном упрочении.
2. Диагностика повреждаемости сталей при циклическом деформировании.
3. Оценка поврежденности колонного аппарата при двумерном распределении диагностических параметров.
4. Диагностирование конструкции с целью определения меры поврежденности, используя снижение запаса пластичности материала по сравнению с исходным запасом пластичности

#### **7.2 Вопросы к 1-ой рубежной аттестации**

1. Особенности эксплуатации крупногабаритных конструкций
2. Факторы, влияющие на механические характеристики материала.
3. Факторы, влияющие на образование повреждений
4. Методы оценки поврежденности
5. Влияние сварочных работ на образование трещин и других дефектов.
6. Диагностика трещин в крупногабаритных конструкциях
7. Факторы, влияющие на поврежденность крупногабаритных конструкций.
8. Классификация контролируемых параметров и дефектов
9. Классификация диагнозов с учётом априорной информации
10. Моделирование технологической наследственности средствами темпоральной логики
11. Виды неразрушающего контроля (НК)-ультразвуковой, вихретоковый, рентгеновский.

12. Виды неразрушающего контроля (НК)-метод акустической эмиссии, контроль проникающими веществами
13. Виды неразрушающего контроля при диагностировании крупногабаритных конструкций.
14. Определение характера распределения дефектов в конструкции по результатам анализа технологических карт контроля аппаратов.
15. Диагностика разрушения плоских образцов при предварительном пластическом деформировании образцов на универсальной механической машине УММ-50.
16. Оценка локальной и общей поврежденности конструкций на основе экспериментальных исследований.

### **Образец билета к 1-ой рубежной аттестации**

## **ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. Миллионщикова**

### **Дисциплина: «Диагностика разрушения»**

#### **Билет № 1**

---

- 1. Назначение подъёмно-транспортных машин**
- 2. Устройства безопасной работы на элеваторе**

Ст. преподаватель  
Зав. кафедрой ТМО

А.А. Эльмурзаев

#### **7.3 Вопросы к 2-ой рубежной аттестации.**

1. Диагностика разрушения плоских образцов при предварительном пластическом деформировании образцов на универсальной механической машине УММ-50 (4 часа).
2. Определение относительного обобщенного параметра при упруго-пластичном деформировании на УММ-50 (4 часа).
3. Оценка локальной поврежденности конструкций на основе экспериментальных исследований.
4. Оценка общей поврежденности конструкций на основе экспериментальных исследований
5. Повреждаемость конструкционных материалов при деформационном упрочении.
6. Оценка прочностных свойств вихретоковым методом.
7. Диагностика повреждаемости сталей при циклическом деформировании.

8. Определение обобщенного параметра, используемого для регистрации поврежденности сталеЙ
9. Построение зависимости относительного обобщенного параметра относительно от числа циклов нагружения N.
10. Оценка поврежденности колонного аппарата при двумерном распределении диагностических параметров.
11. Классификация диагнозов с учётом априорной информации.
12. Моделирование технологической наследственности средствами темпоральной логики.
13. Расчёт напряженно – деформированного состояния колонны.
14. Проверка работоспособности бурильной установки прослушиванием работы узлов и механизмов на наличие посторонних шумов и стуков, указывающих наличие неисправностей в оборудовании.
15. Диагностирование конструкции с целью определения меры поврежденности, используя снижение запаса пластичности материала по сравнению с исходным запасом пластичности.

### **Образец билета к 2-ой рубежной аттестации**

## **ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. Миллионщикова**

**Дисциплина: «Диагностика разрушения»**

---

### **Билет № 1**

---

1. Оценка прочностных свойств вихретоковым методом
2. Проверка работоспособности бурильной установки прослушиванием работы узлов и механизмов на наличие посторонних шумов и стуков, указывающих наличие неисправностей в оборудовании

Ст. преподаватель  
Зав. кафедрой ТМО

А.А. Эльмурзаев

### **7.4 Вопросы по зачету**

1. Особенности эксплуатации крупногабаритных конструкций.
2. Факторы, влияющие на механические характеристики материала..
3. Факторы, влияющие на образование повреждений.
4. Методы оценки повреждённости.
5. Влияние сварочных работ на образование трещин и других дефектов.

6. Диагностика трещин в крупногабаритных конструкциях.
7. Факторы, влияющие на поврежденность крупногабаритных конструкций.
8. Классификация контролируемых параметров и дефектов
9. Классификация диагнозов с учётом априорной информации
10. Моделирование технологической наследственности средствами темпоральной логики
11. Виды неразрушающего контроля (НК)-ультразвуковой, вихретоковый, рентгеновский.
12. Виды неразрушающего контроля (НК)-метод акустической эмиссии, контроль проникающими веществами
13. Виды неразрушающего контроля при диагностировании крупногабаритных конструкций.
14. Определение характера распределения дефектов в конструкции по результатам анализа технологических карт контроля аппаратов.
15. Диагностика разрушения плоских образцов при предварительном пластическом деформировании образцов на универсальной механической машине УММ-50.
16. Оценка локальной и общей поврежденности конструкций на основе экспериментальных исследований.
17. Диагностика разрушения плоских образцов при предварительном пластическом деформировании образцов на универсальной механической машине УММ-50.
18. Определение относительного обобщенного параметра при упруго-пластичном деформировании на УММ-50.
19. Оценка локальной поврежденности конструкций на основе экспериментальных исследований.
20. Оценка общей поврежденности конструкций на основе экспериментальных исследований
21. Повреждаемость конструкционных материалов при деформационном упрочении.
22. Оценка прочностных свойств вихретоковым методом.
23. Диагностика повреждаемости сталей при циклическом деформировании.
24. Определение обобщенного параметра используемого для регистрации поврежденности сталей
26. Оценка поврежденности колонного аппарата при двумерном распределении диагностических параметров.
27. Классификация диагнозов с учётом априорной информации.
28. Моделирование технологической наследственности средствами темпоральной логики.

**Образец билета к зачету**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. Миллионщикова**

**Дисциплина: «Диагностика разрушения»**

**Билет № 1**

---

---

1. Особенности эксплуатации крупногабаритных конструкций
2. Моделирование технологической наследственности средствами темпоральной логики

Ст. преподаватель  
Зав. кафедрой ТМО

А.А. Эльмурзаев

·  
·  
;

## 7.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ОПК-7</b> Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении					
<b>Знать</b> особенности функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях, способы и методы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в производствах, современные малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые технологии, принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии, материалов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы рубежной аттестации. Экзаменационные вопросы
<b>Уметь</b> оценивать безопасность машиностроительного производства, выполнять конструкторские и технологические разработки с учётом возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и определять их риски, применять способы, методики и подходы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроительных производствах	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть</b> навыками разработки проектов изделий машиностроения и технологий с учетом современных подходов рационального использования материалов и энергии, требований по экологической чистоте работы предприятий	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

<b>ПК-7</b> Способен проводить оперативный мониторинг режима работы и дистанционное управление технологическими объектами					
Знать: - применение методов контроля изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; причины нарушения технологических процессов; меры по предупреждению нарушений технологических; - техническое обслуживание и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы рубежной аттестации. Экзаменационные вопросы
Уметь: - применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; - проводить анализы причин нарушений технологических процессов; - разрабатывать мероприятия по	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - знаниями методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо



надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **9.1. Перечень основной учебной литературы, ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. Агинец Р.В. Алгоритм определения механических напряжений в металле трубопроводов по коэрцитивной силе металла / Агинец Р.В., Кузьбожев А.С., Андронов И.Н. // Нефтегазовое дело. 2007.
2. Ключев В.В. Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 2003. - 656 с.
3. Махутов Н.А., Пермяков В.Н. Ресурс безопасной эксплуатации сосудов и трубопроводов / Новосибирск: Наука, 2005. - 516 с.
4. Самигуллин Г.Х. Алгоритм диагностирования зданий и сооружений нефтегазовых предприятий. Остаточный ресурс нефтегазового оборудования: Сб. науч. трудов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. 2007. - №2.

#### **Интернет ресурсы:**

1. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
2. [www.allboors.ru](http://www.allboors.ru)

### **9.2. Перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины (в виде приложения).**

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При чтении лекций для проведения качественного обучения студентов используется экран и монитор для демонстрации учебных фильмов.

Технические средства обучения – сосредоточены лаборатории кафедры ТМО.

В лаборатории имеются наглядные пособия, лабораторные установки, детали и узлы нефтеперерабатывающего оборудования.

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Составитель:**

Доцент кафедры «ТМО»



/З.С. Израилова/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ТМО»



/Д.А. Эльмурзаев/

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./

**Методические указания по освоению дисциплины  
«Диагностика разрушения»**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Диагностика разрушения» состоит из 12 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Диагностика разрушения» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/практическим занятиям, тестам/рефератам/докладам, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 - 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

**5. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или

иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать литературу, которую рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

#### **6. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому/семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать тестовые задания и задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» - это углубление и расширение знаний в области нефтяной промышленности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного

процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;

- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.