

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 24.04.2024 11:05:04  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Методология технической диагностики нефтегазового оборудования

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

программа: Диагностика технического состояния и  
надежности нефтегазового оборудования

квалификация: магистр

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 19  
04 2019 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело,  
Программа «Диагностика технического состояния объектов нефтяных и газовых промыслов».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности.

Протокол № 11 от «19» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В. Н. Сызранцев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой МОП \_\_\_\_\_ В. Н. Сызранцев

«10» 09 2019 г.

Рабочую программу разработал:

В. В. Пивень, д.т.н., профессор

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля: Обеспечение базовой подготовки студентов в области технической диагностики машин и оборудования, приобретение знаний и навыков использования современных средств диагностики.

Задачи дисциплины/модуля: - изучение методов диагностирования технического состояния объектов нефтегазопромыслового оборудования;

- получение знаний для определения и расчета параметров вибрации машин и оборудования по заданному технологическому процессу;

- изучение приёмов измерения параметров вибрации, получения данных о техническом состоянии машины по спектру вибросигнала;

- изучение задач, приемов снятия показаний применительно к различным приборам для измерения и обработки вибросигналов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС ВО: теоретическая механика, материаловедение, технология конструкционных материалов.

Знания по дисциплине «Методология технической диагностики нефтегазового оборудования» необходимы магистрантам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: Анализ нагруженности и деформативности деталей нефтегазового оборудования методом конечных элементов, Оценка прочностной надежности объектов нефтегазового комплекса на основе методов непараметрической статистики.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)  | Код и наименование результата обучения по дисциплине   |
|--|---|--|
| 1  | 2   | 3  |
| ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы | ПКС-3.31.Знать: основные положения, требования и методы исследования технологических процессов, основные этапы и принципы разработки инновационного технологического оборудования | Знать: основные методы исследования и диагностирования технологического оборудования (31.1)  |
|  | ПКС-3.У1.Уметь: использовать методические основы исследовательской деятельности для решения задач совершенствования технологического оборудования и реконструкции производства    | Уметь: создавать методики диагностирования оборудования (У1.1)                               |
|  | ПКС-3.В1.Владеть: исследовательскими методами и   | Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить вибрационную диагностику |

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)   | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                    |
|---|--|---|
| 1   | 2  | 3   |
|   | средствами совершенствования технологического оборудования и реконструкции производства, навыками критического анализа информации о технологических процессах  | оборудования (В1.1)   |
| ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов   | ПКС-4.31. Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования | Знать: эксплуатационные требования к работе оборудования (31.2)                         |
|   | ПКС-4.У1. Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования  | Уметь: применять программы диагностики оборудования (У1.2)                              |
|   | ПКС-4.В1. Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования   | Владеть: навыками диагностирования оборудования (В1.2)                                  |
| ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли | ПКС-5.31. Знать: устройство и принцип работы основных узлов технологического оборудования и основные требования по его эксплуатации и контролю работы  | Знать: диагностические признаки зарождающихся и развитых дефектов (31.3)                |
|   | ПКС-5.У1. Уметь: проводить контроль технических и технологических параметров, определять техническое состояние оборудования  | Уметь: ставить диагноз и прогноз работы оборудования (У1.3)                             |
|   | ПКС-5.В1. Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования   | Владеть: методами контроля и диагностики оборудования (В1.3)                            |
| ПКС-8 Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса   | ПКС-8.31. Знать: различные технологии решения производственных задач   | Знать: технические решения системы контроля и диагностики оборудования (31.4)           |
|   | ПКС-8.У1. Уметь: применять инновационные технологии в процессе решения производственных задач  | Уметь: применять технические решения системы контроля и диагностики оборудования (У1.4) |
|   | ПКС-8.В1. Владеть: современными технологиями и методами профессиональной деятельности.   | Владеть: современными технологиями управления технических систем (В1.4)                 |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                                |
| 1              | 2             | 3  | 4                    | 5                    | 6                            | 7                              |
| очная          | 2/3           | 15   | 15                   | 15                   | 27                           | зачет                          |
| очная          | 2/4           | 12   | -                    | 24                   | 36                           | экзамен                        |
| заочная        | -             | -  | -                    | -                    | -                            | -                              |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Контроль, час. | Всего, час. | Код ИДК            | Оценочные средства         |
|-------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|----------------|-------------|--------------------|----------------------------|
|       | Номер раздела        | Наименование раздела  | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |                |             |                    |                            |
| 1     | 2                    | 3   | 4                        | 5   | 6    | 7         | 8              | 9           | 10                 | 11                         |
| 1     | 1                    | Общие вопросы неразрушающего контроля и технической диагностики | 2                        | 2   | -    | 3         |                | 7           | ПКС-3.1<br>ПКС-4.1 | Вопросы для устного опроса |
| 2     | 2                    | Вибродиагностический неразрушающий контроль                     | 2                        | 2   | 15   | 3         |                | 22          | ПКС-3.1<br>ПКС-4.1 | Вопросы для устного опроса |
| 3     | 3                    | Анализ вибрации   | 2                        | 2   | 24   | 3         |                | 31          | ПКС-3.2<br>ПКС-4.2 | Вопросы для устного опроса |
| 4     | 4                    | Ультразвуковой неразрушающий контроль                           | 2                        | 2   | -    | 3         |                | 7           | ПКС-3.1<br>ПКС-4.3 | Вопросы для устного опроса |
| 5     | 5                    | Радиационный неразрушающий контроль                             | 2                        | 2   | -    | 3         |                | 7           | ПКС-3.3<br>ПКС-4.3 | Вопросы для устного опроса |
| 6     | 6                    | Метод акустической эмиссии                                      | 2                        | 2   | -    | 3         |                | 7           | ПКС-5.3<br>ПКС-8.3 | Вопросы для устного опроса |

| № п/п  | Структура дисциплины |   | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Контроль, час. | Всего, час. | Код ИДК                                  | Оценочные средства                |
|--------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|----------------|-------------|--|-----------------------------------|
|        | Номер раздела        | Наименование раздела  | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |                |             |  |                                   |
| 1      | 2                    | 3   | 4                        | 5   | 6    | 7         | 8              | 9           | 10                                       | 11                                |
| 7      | 7                    | Магнитный неразрушающий контроль  | 2                        | 2   | -    | 3         |                | 7           | ПКС-5.4<br>ПКС-8.4                       | Вопросы для устного опроса        |
| 8      | 8                    | Вихретоковый неразрушающий контроль   | 2                        | 1   | -    | 3         |                | 6           |  | Вопросы для устного опроса        |
| 9      | 9                    | Капиллярный неразрушающий контроль, контроль герметичности. Визуальный и измерительный неразрушающий контроль   | 2                        | -   | -    | 3         |                | 5           | ПКС-3.4<br>ПКС-4.4<br>ПКС-5.4<br>ПКС-8.4 | Вопросы для устного опроса        |
| 10     | 10                   | Диагностический контроль сосудов, работающих под давлением. Диагностический контроль действующих трубопроводов. | 2                        | -   | -    | 3         |                | 5           | ПКС-3.4<br>ПКС-4.4<br>ПКС-5.4<br>ПКС-8.4 | Вопросы для устного опроса        |
| 11     | 11                   | Электрический неразрушающий контроль  | 2                        | -   | -    | 3         |                | 5           | ПКС-5.3<br>ПКС-8.3                       | Вопросы для устного опроса        |
| 12     | 12                   | Тепловой неразрушающий контроль   | 2                        | -   | -    | 3         |                | 5           | ПКС-5.4<br>ПКС-8.4                       | Вопросы для устного опроса        |
| 13     | 13                   | Оптический неразрушающий контроль   | 2                        | -   | -    | 3         |                | 5           | ПКС-3.4<br>ПКС-4.4<br>ПКС-5.4<br>ПКС-8.4 | Вопросы для устного опроса        |
| 14     | 14                   | Радиоволновой неразрушающий контроль  | 1                        | -   | -    | 3         |                | 4           | ПКС-3.4<br>ПКС-4.4<br>ПКС-5.4<br>ПКС-8.4 | Вопросы для устного опроса        |
| 15     | Экзамен              |   | -                        | -   | -    | 21        |                | 27          |  | Экзаменационные вопросы и задания |
| 16     | Контроль             |   |                          |     |      |           | 36             |             |  |                                   |
| Итого: |                      |   | 27                       | 15  | 39   | 63        | 36             | 180         | X  | X                                 |

### Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

### Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

- Раздел 1. «Общие вопросы неразрушающего контроля и технической диагностики»
- Раздел 2. «Вибродиагностический неразрушающий контроль»
- Раздел 3. «Анализ вибрации»
- Раздел 4. «Ультразвуковой неразрушающий контроль»
- Раздел 5. «Радиационный неразрушающий контроль»
- Раздел 6. «Метод акустической эмиссии»
- Раздел 7. «Магнитный неразрушающий контроль»
- Раздел 8. «Вихретоковый неразрушающий контроль»
- Раздел 9. «Капиллярный неразрушающий контроль, контроль герметичности, визуальный и измерительный неразрушающий контроль»
- Раздел 10. «Диагностический контроль сосудов, работающих под давлением, Диагностический контроль действующих трубопроводов»
- Раздел 11. «Электрический неразрушающий контроль»
- Раздел 12. «Тепловой неразрушающий контроль»
- Раздел 3. «Оптический неразрушающий контроль»
- Раздел 14. «Радиоволновой неразрушающий контроль»

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции   |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1     | 2                        | 3           | 4   | 5    | 6   |
| 1     | 1                        | 2           | -   | -    | Общие вопросы неразрушающего контроля и технической диагностики   |
| 2     | 2                        | 2           | -   | -    | Вибродиагностический неразрушающий контроль   |
| 3     | 3                        | 2           | -   | -    | Анализ вибрации   |
| 4     | 4                        | 2           | -   | -    | Ультразвуковой неразрушающий контроль   |
| 5     | 5                        | 2           | -   | -    | Радиационный неразрушающий контроль   |
| 6     | 6                        | 2           | -   | -    | Метод акустической эмиссии  |
| 7     | 7                        | 2           | -   | -    | Магнитный неразрушающий контроль  |
| 8     | 8                        | 2           | -   | -    | Вихретоковый неразрушающий контроль   |
| 9     | 9                        | 2           | -   | -    | Капиллярный неразрушающий контроль, контроль герметичности. Визуальный и измерительный неразрушающий контроль   |
| 10    | 10                       | 2           | -   | -    | Диагностический контроль сосудов, работающих под давлением. Диагностический контроль действующих трубопроводов. |

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции                          |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--------------------------------------|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                      |
| 1      | 2                        | 3           | 4   | 5    | 6                                    |
| 11     | 11                       | 2           | -   | -    | Электрический неразрушающий контроль |
| 12     | 12                       | 2           | -   | -    | Тепловой неразрушающий контроль      |
| 13     | 13                       | 2           | -   | -    | Оптический неразрушающий контроль    |
| 14     | 14                       | 1           | -   | -    | Радиоволновой неразрушающий контроль |
| Итого: |                          | 27          | -   | -    |                                      |

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции   |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 2                        | 3           | 4   | 5    | 6   |
| 1      | 1                        | 2           | -   | -    | Общие вопросы неразрушающего контроля и технической диагностики |
| 2      | 2                        | 2           | -   | -    | Вибродиагностический неразрушающий контроль                     |
| 3      | 3                        | 2           | -   | -    | Анализ вибрации   |
| 4      | 4                        | 2           | -   | -    | Ультразвуковой неразрушающий контроль                           |
| 5      | 5                        | 2           | -   | -    | Радиационный неразрушающий контроль                             |
| 6      | 6                        | 2           | -   | -    | Метод акустической эмиссии                                      |
| 7      | 7                        | 2           | -   | -    | Магнитный неразрушающий контроль                                |
| 8      | 8                        | 1           | -   | -    | Вихретоковый неразрушающий контроль                             |
| Итого: |                          | 15          | -   | -    |   |

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия                  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |
| 1      | 2                        | 15          | -   | -    | Вибродиагностический неразрушающий контроль |
| 2      | 3                        | 24          | -   | -    | Анализ вибрации                             |
| Итого: |                          | 39          | -   | -    | X   |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |     | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|-----|-----|------|---------|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФ |      |         |



|    | ины |   |   | О |   |  |
|----|-----|---|---|---|---|--|
| 1  | 2   | 3 | 4 | 5 | 6   | 7  |
| 1  | 1   | 3 | - | - | Общие вопросы неразрушающего контроля и технической диагностики   | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 2  | 2   | 3 | - | - | Вибродиагностический неразрушающий контроль   | Подготовка к лекционным, и практическим занятиям, лабораторным работам |
| 3  | 3   | 3 | - | - | Анализ вибрации   | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, лабораторным работам  |
| 4  | 4   | 3 | - | - | Ультразвуковой неразрушающий контроль   | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 5  | 5   | 3 | - | - | Радиационный неразрушающий контроль   | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 6  | 6   | 3 | - | - | Метод акустической эмиссии  | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 7  | 7   | 3 | - | - | Магнитный неразрушающий контроль  | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 8  | 8   | 3 | - | - | Вихретоковый неразрушающий контроль   | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 9  | 9   | 3 | - | - | Капиллярный неразрушающий контроль, контроль герметичности. Визуальный и измерительный неразрушающий контроль   | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 10 | 10  | 3 | - | - | Диагностический контроль сосудов, работающих под давлением. Диагностический контроль действующих трубопроводов. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 11 | 11  | 3 | - | - | Электрический неразрушающий контроль  | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 12 | 12  | 3 | - | - | Тепловой неразрушающий контроль   | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 13 | 13  | 3 | - | - | Оптический неразрушающий контроль   | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |
| 14 | 14  | 3 | - | - | Радиоволновой неразрушающий контроль  | Подготовка к лекционным и практическим занятиям                        |

|        |      |    |   |   |   |                       |
|--------|------|----|---|---|---|-----------------------|
| 5      | 1-14 | 21 | - | - | - | Подготовка к экзамену |
| Итого: |      | 63 | - | - | X | X                     |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

#### **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

#### **7. Контрольные работы**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

#### **8. Оценка результатов освоения дисциплины**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1                    | 2   | 3                 |
| 1 текущая аттестация |   |                   |
| 1.1                  | Выполнение лабораторных работ № 1 - 3       | 10                |
| 1.2                  | Защита лабораторных работ № 1 – 3           | 20                |
|                      | ИТОГО за первую текущую аттестацию          | 30                |
| 2 текущая аттестация |   |                   |
| 2.1                  | Выполнение лабораторных работ № 4 - 6       | 10                |
| 2.2                  | Защита лабораторных работ № 4 – 6           | 20                |
|                      | ИТОГО за вторую текущую аттестацию          | 30                |
| 3 текущая аттестация |   |                   |
| 3.1                  | Выполнение лабораторных работ № 7 - 8       | 10                |
| 3.2                  | Защита лабораторных работ № 7 – 8           | 30                |
|                      | ИТОГО за третью текущую аттестацию          | 40                |
|                      | <b>ВСЕГО</b>                                | <b>100</b>        |

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

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»,

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. MicrosoftOfficeProfessionalPlus;
2. PTCmachcad 14.
3. Windows 8

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

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|---|--|
| 1     | Персональные компьютеры                                     | Проектор, экран  |

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по изучению дисциплины «Диагностика технического состояния объектов нефтяных и газовых промыслов» для студентов, обучающихся по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело, Профиль 4 – Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства/ сост. В.В. Пивень. Тюменский индустриальный университет.– Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2017.– 15 с.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Методология технической диагностики нефтегазового оборудования

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность/специализация: Диагностика технического состояния и надежности нефтегазового оборудования

| Код компетенции  | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|
|  |  | 1-2  | 3   | 4   | 5   |
| 1  | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   |
| ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы | Знать: основные методы исследования и диагностирования технологического оборудования (З1.1)                      | Не способен назвать основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах | Демонстрирует отдельные знания по основным профессиональным программным комплексам в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах | Демонстрирует достаточные знания по основным профессиональным программным комплексам в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах           | Демонстрирует исчерпывающие знания по основным профессиональным программным комплексам в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах |
|  | Уметь: создавать методики диагностирования оборудования (У1.1)   | Не умеет создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах  | Умеет определять создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах, допуская значительные неточности и погрешности                           | Умеет создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах, допуская незначительные неточности  | В совершенстве умеет создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах   |
|  | Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить виброционную диагностику оборудования (В1.1) | Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах          | Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах, допуская ряд ошибок       | Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах                 |

| Код компетенции   | Код и наименование результата обучения по дисциплине                     | Критерии оценивания результатов обучения                                       |   |   |   |
|---|--|--|---|---|---|
|   |  | 1-2  | 3   | 4   | 5   |
| 1   | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   |
| ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов | Знать: эксплуатационные требования к работе оборудования (З1.2)          | Не знает эксплуатационные требования к работе оборудования                     | Демонстрирует знания по эксплуатационным требованиям к работе оборудования                    | Демонстрирует достаточные знания по эксплуатационным требованиям к работе оборудования          | Демонстрирует исчерпывающие знания по эксплуатационным требованиям к работе оборудования          |
|   | Уметь: применять программы диагностики оборудования (У1.2)               | Не умеет применять программы диагностики оборудования                          | Умеет применять программы диагностики оборудования  | Демонстрирует достаточные знания по применению программ диагностики оборудования                | В совершенстве умеет применять программы диагностики оборудования                                 |
|   | Владеть: навыками диагностирования оборудования (В1.2)                   | Не владеет навыками диагностирования оборудования                              | Владеет навыками диагностирования оборудования  | Хорошо владеет навыками диагностирования оборудования   | В совершенстве владеет навыками диагностирования оборудования                                     |
| ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление          | Знать: диагностические признаки зарождающихся и развитых дефектов (З1.3) | Не способен назвать диагностические признаки зарождающихся и развитых дефектов | Демонстрирует отдельные знания по диагностическим признакам зарождающихся и развитых дефектов | Демонстрирует достаточные знания по диагностическим признакам зарождающихся и развитых дефектов | Демонстрирует исчерпывающие знания по диагностическим признакам зарождающихся и развитых дефектов |
|   | Уметь: ставить диагноз и прогноз работы оборудования (У1.3)              | Не умеет ставить диагноз и прогноз работы оборудования                         | Умеет ставить диагноз и прогноз работы оборудования   | Демонстрирует достаточные знания по постановке диагноза и прогноза работы оборудования          | В совершенстве умеет ставить диагноз и прогноз работы оборудования                                |

| Код компетенции  | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                    | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
|  |   | 1-2  | 3  | 4  | 5  |
| 1  | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  |
| технологическим и процессами в нефтегазовой отрасли  | Владеть: методами контроля и диагностики оборудования (В1.3)                            | Не владеет методами контроля и диагностики оборудования                            | Владеет методами контроля и диагностики оборудования   | Демонстрирует достаточные знания по методам контроля и диагностики оборудования                      | В совершенстве владеет методами контроля и диагностики оборудования                                    |
| ПКС-8<br>Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса | Знать: технические решения системы контроля и диагностики оборудования (З1.4)           | Не способен найти технические решения системы контроля и диагностики оборудования  | Демонстрирует отдельные знания по техническим решениям системы контроля и диагностики оборудования | Демонстрирует достаточные знания по техническим решениям системы контроля и диагностики оборудования | Демонстрирует исчерпывающие знания по техническим решениям системы контроля и диагностики оборудования |
|  | Уметь: применять технические решения системы контроля и диагностики оборудования (У1.4) | Не умеет применять технические решения системы контроля и диагностики оборудования | Умеет применять отдельные технические решения системы контроля и диагностики оборудования          | Умеет применять технические решения системы контроля и диагностики оборудования                      | В совершенстве умеет применять технические решения системы контроля и диагностики оборудования         |
|  | Владеть: современными технологиями управления техническими систем (В1.4)                | Не владеет современными технологиями управления техническими систем                | Владеет отдельными современными технологиями управления техническими систем                        | Хорошо владеет современными технологиями управления техническими систем                              | В совершенстве владеет современными технологиями управления техническими систем                        |

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Дисциплина: «Диагностика технического состояния объектов нефтяных и газовых промыслов»

Направление: **21.03.01** - Нефтегазовое дело

Кафедра «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности»

| Автор                      | Наименование  | Год  | Ко-<br>во<br>экз. | Вид занятия |          |                        |                         |                                 |                            | %  |
|----------------------------|---|------|-------------------|-------------|----------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|----|
|                            |   |      |                   | лекции      | семинары | Лабораторные<br>работы | Практические<br>занятия | Курсовые<br>работы<br>(проекты) | Самостоятель<br>ная работа |    |
| <b>Основная литература</b> |   |      |                   |             |          |                        |                         |                                 |                            |    |
| Решетов<br>А.А.            | Незрушающий контроль и техническая диагностика энергетических объектов: учеб. пособие / А.А. Решетов, А.К. Аракелян; под ред. проф. А.К. Аракеяна. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2010. – 470 с. | 2010 | 20                | +           | -        | +                      | +                       | -                               | +                          | 75 |

|  |   |      |    |   |   |   |   |   |   |    |
|--|---|------|----|---|---|---|---|---|---|----|
| Петрухин В.В.,<br>Петрухин С.В.                      | Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации: Учебное пособие. Гриф УМО НГО. Москва, Инфра-Инженерия, 2010. 176 с.   | 2010 | 20 | + | - | + | + | - | + | 75 |
| Богданов Е. А.                                       | Основы технической диагностики нефтегазового оборудования. Учебное пособие для студентов вузов специальности "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" направления подготовки "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства".-2006.  | 2006 | 20 | + | - | + | + | - | + | 75 |
| <b>Дополнительная литература</b>                     |   |      |    |   |   |   |   |   |   |    |
| Пивень В.В.,<br>Сызранцев В. Н.,<br>Челомбитко С. И. | Программное и приборное обеспечение вибрационной диагностики: Учебное пособие. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 83 с.   | 2019 | 20 | + | - | + | + | - | + | 75 |
| Пивень В.В.  | Методики вибродиагностирования зарождающихся и развитых дефектов: Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Диагностика технического состояния объектов нефтяных и газовых промыслов», «Вибродиагностика нефтепромыслового оборудования», «Основы диагностики» для магистров по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело», бакалавров по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» очной и заочной форм обучения.- Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018.– 31 с. | 2018 | 20 | + | - | + | + | - | + | 75 |



|               |  |      |    |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------|--|------|----|---|---|---|---|---|---|----|
| Петрухин В.В. | Определение показателей надежности нефтегазопромыслового оборудования. Методические указания для лабораторных и практических занятий по дисциплине «Основы теории надежности нефтегазопромыслового оборудования» для бакалавров направления 131000.62 «Нефтегазовое дело», Тюмень, 2012. | 2012 | 20 | + | - | + | + | - | + | 75 |
| Петрухин В.В. | Аналоговые средства измерения шума и вибрации. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Вибродиагностика бурового и нефтепромыслового оборудования», Тюмень, ТюмГНГУ, 2012. – 14 с.   | 2012 | 20 | + | - | + | + | - | + | 75 |
| Петрухин В.В. | Аналоговый измеритель шума и вибрации ВШВ-003. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Вибродиагностика бурового и нефтепромыслового оборудования» Тюмень, ТюмГНГУ, 2012. – 14 с.  | 2012 | 20 | + | - | + | + | - | + | 75 |
| Петрухин В.В. | Конструкции датчиков для измерения вибрации. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Вибродиагностика бурового и нефтепромыслового оборудования», Тюмень, ТюмГНГУ, 2012. – 32 с.   | 2012 | 20 | + | - | + | + | - | + | 75 |
| Петрухин В.В. | Цифровые средства измерения вибрации. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Вибродиагностика бурового и нефтепромыслового оборудования» для студентов дневного и заочного обучения специальности Тюмень, ТюмГНГУ, 2012. – 26 с.                                    | 012  | 0  |   |   |   |   |   |   | 5  |

Заведующий кафедрой МОП

\_\_\_\_\_ В. Н. Сызранцев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

---

на 20\_ - 20\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(должность, ученое звание, степень)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

\_\_\_\_\_.

(наименование кафедры)

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия. \_

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия. \_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.