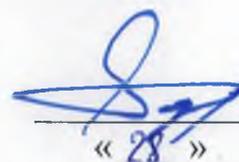


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР  
А.В. Бурмистров



« 28 » 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ДВ.10.1 Надежность оборудования нефтегазопереработки  
Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Профиль подготовки Машины и аппараты нефтегазопереработки  
Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
Форма обучения заочная  
Институт, факультет Казанский межвузовский инженерный центр «Новые технологии» (КМИЦ «Новые технологии»)  
Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»  
Курс, семестр курс – 5, семестр – 9

|                        | Часы        | Зачетные единицы |
|------------------------|-------------|------------------|
| Лекции                 | 6           | 0,17             |
| Практические занятия   | -           | -                |
| Семинарские занятия    | -           | -                |
| Лабораторные занятия   | 10          | 0,28             |
| Самостоятельная работа | 83          | 2,30             |
| Форма аттестации       | Экзамен (9) | 0,25             |
| Всего                  | 108         | 3                |

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 г. по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

профессор  
(должность)

[подпись]  
(подпись)

В.И. Петров  
(И.О.Ф.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «31» августа 2018 г. № 1

Директор, профессор  
(должность)

[подпись]  
(подпись)

А.Ф. Махоткин  
(И.О.Ф.)

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии» от «31» августа 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор  
(должность)

[подпись]  
(подпись)

А.Ф. Махоткин  
(И.О.Ф.)

Начальник УМЦ  
(должность)

[подпись]  
(подпись)

Л.А. Китаева  
(И.О.Ф.)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Надежность оборудования нефтегазопереработки» являются:

- а) формирование знаний о физических и теоретических основах диагностики.
- б) обучение технологии проведения неразрушающего контроля и его правильного выбора для конкретного вида оборудования.
- в) обучение способам определения и прогнозирования остаточного ресурса потенциально опасных объектов.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы (ОП)**

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.1 «Надежность оборудования нефтегазопереработки» относится к дисциплине по выбору ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения эксплуатационной, проектно-технологической, экспериментально-исследовательской и организационно-управленческой деятельности.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 Математика;
- б) Б1.Б.6 физика;
- в) Б1.Б.10 Теоретическая механика;
- г) Б1.Б.14 Материаловедение.
- д) Б1.В.ОД.11 «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии»;

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.1 «Надежность оборудования нефтегазопереработки» является предшествующей и необходима бакалаврам по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.В.ОД.15 «Ремонт и монтаж оборудования нефтегазопереработки».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Надежность оборудования нефтегазопереработки» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ПК–9 - умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

ПК-12 - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

ПК–13 - умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

- 1) Знать: а) основные понятия теории надежности, технической диагностики, физические основы неразрушающих методов контроля;  
б) основные методы и средства диагностики, технологические схемы проведения работ при диагностике оборудования и трубопроводов, составлять технологические схемы производства технологических работ (карты контроля);  
в) основные методики оценки остаточного ресурса.
- 2) Уметь: а) выбирать необходимое диагностическое оборудование;  
б) проводить диагностику технологических трубопроводов, сосудов и аппаратов;  
в) определять остаточный ресурс.
- 3) Владеть: а) методами расчета физических полей, применяемых при дефектоскопии и диагностике оборудования;  
б) методами выбора основных параметров диагностического оборудования;  
в) методиками разработки программ экспертного обследования технических устройств.

**4. Структура и содержание дисциплины «Надежность оборудования нефтегазопереработки».**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

| № п/п  | Раздел дисциплины  | Курс | Виды учебной работы (в часах) |                                |                     | Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |                                    |
|--------|--|------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------|--|--|------------------------------------|
|        |  |      | Лекция                        | Семинар (Практическое занятие) | Лабораторные работы |  |  | СРС                                |
| 1      | Основные понятия теории надежности   | 4    | 2                             |                                |                     | 7  | При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук    | Сдача лабораторной работы, реферат |
| 2      | Общие сведения о системе технического диагностирования химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования, нормативное регулирование | 5    | 4                             |                                | 10                  | 76   | При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук    | Сдача лабораторной работы, реферат |
| ИТОГО: |  |      | 6                             |                                | 10                  | 83   |  | Экзамен (9)                        |

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.**

| № п/п | Раздел дисциплины   | Часы | Тема лекционного занятия  | Краткое содержание  | Формируемые компетенции |
|-------|---|------|---|---|-------------------------|
| 1     | Основные понятия теории надежности                                  | 2    | Основные понятия теории надежности (работоспособность, отказ, надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, ресурс, срок службы) | Основные понятия теории надежности (работоспособность, отказ, надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, ресурс, срок службы). Предпосылки появления науки технической диагностики, как науки об определении состояния сложных систем на основе замера ограниченного числа параметров. Техническая диагностика как наука о распознавании технического состояния объекта. Основные задачи и принципы технической диагностики объектов химических, нефтехимических, нефтегазоперерабатывающих производств. Закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» | ПК-9, ПК-12, ПК-13      |
| 2     | Общие сведения о системе технического диагностирования химического, | 4    | Общие сведения о системе технического диагностирования химического,   | Общие сведения о системе технического диагностирования химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования, нормативное  | ПК-9, ПК-12, ПК-13      |

|  |  |   |
|--|--|---|
| нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования, нормативное регулирование | нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования, нормативное регулирование | регулирование. Виды дефектов. Макродефекты. Дефекты сварки. Виды коррозии и методы их оценки. Охрупчивание материала. Старение материалов |
|--|--|---|

### **6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.**

Учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Надежность оборудования нефтегазопереработки».

### **7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).**

| № п/п | Раздел дисциплины  | Часы | Тема лабораторного занятия   | Краткое содержание   | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|--|--|-------------------------|
| 1     | Общие сведения о системе технического диагностирования химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования, нормативное регулирование | 10   | Общие сведения о системе технического диагностирования химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования, нормативное регулирование | Общие сведения о системе технического диагностирования химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования, нормативное регулирование. Виды дефектов. Макродефекты. Дефекты сварки. Виды коррозии и методы их оценки. Охрупчивание материала. Старение материалов | ПК-9, ПК-12, ПК-13      |

### **8. Самостоятельная работа бакалавра**

| Темы, выносимые на самостоятельную работу  | Часы | Форма СРС*   | Формируемые компетенции |
|--|------|--|-------------------------|
| Основные понятия теории надежности   | 7    | Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников.   | ПК-9, ПК-12, ПК-13      |
| Общие сведения о системе технического диагностирования химического, нефтехимического, нефтегазоперерабатывающего оборудования, нормативное регулирование | 76   | Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к тестированию, лабораторной работе и сдаче реферата | ПК-9, ПК-12, ПК-13      |

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на

основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в [Положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса"](#)

За все виды работ студент может получить максимальное количество баллов – 60. В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

| Показатель          | Кол-во | min       | max        |
|---------------------|--------|-----------|------------|
| Реферат             | 1      | 6×1=6     | 10×1=10    |
| Лабораторная работа | 1      | 30×1=30   | 50×1=50    |
| Экзамен             | 1      | 24        | 40         |
| <b>Итого</b>        |        | <b>60</b> | <b>100</b> |

*Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен экзамен, в традиционную и международную оценку*

| <i>Оценка</i>                  | <i>Итоговая сумма баллов без экзаменационной составляющей</i> | <i>Оценка (ECTS)</i>           |
|--------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>5 (отлично)</b>             | <b>57-60</b>  | <b>A (отлично)</b>             |
| <b>4 (хорошо)</b>              | <b>54-56</b>  | <b>B (очень хорошо)</b>        |
|                                | <b>51-53</b>  | <b>C (хорошо)</b>              |
|                                | <b>48-50</b>  | <b>D (удовлетворительно)</b>   |
| <b>3 (удовлетворительно)</b>   | <b>42-47</b>  | <b>E (посредственно)</b>       |
|                                | <b>36-41</b>  |                                |
| <b>2 (неудовлетворительно)</b> | <b>Ниже 36 баллов</b>   | <b>F (неудовлетворительно)</b> |

По окончании семестра обучающийся, набравший менее 36 баллов, не допускается к экзамену и считается неуспевающим. В этом случае обучающийся в установленном в КНИТУ порядке обязан пересдать экзамен.

**10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
«Надежность оборудования нефтегазопереработки»**

**10.1 Основная литература**

При изучении дисциплины «Надежность оборудования нефтегазопереработки» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

| <b>Основные источники информации</b>   | <b>Кол-во экз.</b>   |
|--|--|
| Кац, Н. Г. Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии : учебное пособие / Н. Г. Кац. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 104 с. | ЭБС «IPRbooks»<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/90491.html">http://www.iprbookshop.ru/90491.html</a><br>доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ |

**10.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

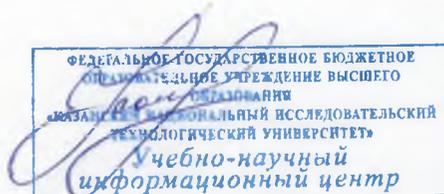
| <b>Дополнительные источники информации</b>  | <b>Кол-во экз.</b>   |
|---|--|
| Кац, Н. Г. Использование физико-математических методов при проектировании оборудования нефтегазопереработки : практикум / Н. Г. Кац, С. Б. Коныгин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 143 с. | ЭБС «IPRbooks»<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/90507.html">http://www.iprbookshop.ru/90507.html</a><br>доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ |

**10.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Надежность оборудования нефтегазопереработки» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

**Согласовано:**  
Зав. сектором ОКУФ



### ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства.

а) комплект электронных презентаций/слайдов;  
б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер);

в) мультимедийная техника: компьютер, проектор, экран.

Программное обеспечение: 1. Microsoft Windows. 2. Microsoft Office.

### ***13. Образовательные технологии***

Учебным планом часов в интерактивной форме не предусмотрено.

В случае возникновения вопросов при подготовке к выполнению лабораторных работ и сдаче отчета по ней вне аудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.