

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 06.05.2024 10:34:07  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

  
Ю.В. Ваганов  
« 30 » 08 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Надежность технологических объектов и оборудования

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело (НД)

профиль: Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

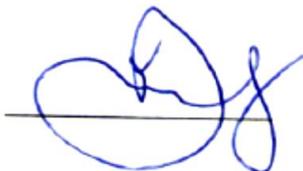
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов» к результатам освоения дисциплины «Надежность технологических объектов и оборудования»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов»

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  
«Транспорт углеводородных ресурсов»



Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель образовательной программы



А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

А.А. Разбойников, доцент к.т.н. доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины:

Ознакомление студентов с теоретическими и практическими основами надежности объектов и оборудования транспорта нефти газа.

Задачи дисциплины:

1. Изучение студентом показателей надежности объектов и оборудования транспорта нефти и газа. Ознакомление с методиками оценки показателей.

2. Формирование знаний и умений для оценки комплексных показателей надежности, их анализа.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Надежность технологических объектов и оборудования» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Для успешного освоения курса необходимо изучение следующих дисциплин:

Б.1.В.15 Оборудование трубопроводного транспорта газа;

Б.1.В.9 Основы технической диагностики;

Б.1.В.24 Сооружение магистральных трубопроводов;

Б.1.В.25 Сооружение насосных и компрессорных станций;

Б.1.В.26 Сооружение резервуарных парков и газохранилищ.

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля 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   |
|---|---|--|
| ПКС-2<br>Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.  | ПКС-2.3 Анализирует параметры работы технологического оборудования                                    | Знать: значения, правила эксплуатации и ремонта технологического оборудования  |
|   |   | Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования  |
|   |   | Владеть: знаниями о режимах работы и параметрах работ технологического оборудования                                  |
| ПКС-3<br>Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. | ПКС-3.3 Осуществляет технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования | Знать: правила по осуществлению технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования    |
|   |   | Уметь: осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования                 |
|   |   | Владеть: навыками по осуществлению технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования |

## 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                                |
| очная          | 4/8           | 12   |                      | 12                   | 48                           | зачет                          |

## 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п  | Структура дисциплины/модуля |  | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК                              | Оценочные средства         |
|--------|-----------------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--------------------------------------|----------------------------|
|        | Номер раздела               | Наименование раздела                       | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |                                      |                            |
| 1      | 1                           | Общая часть.                               | 3                        | -   | 3    | 12        | 18          | ПКС-2<br>ПКС-2.3<br>ПКС-3<br>ПКС-3.3 | Устный опрос, тестирование |
| 2      | 2                           | Основные понятия теории надежности.        | 3                        |     | 3    | 12        | 18          | ПКС-2<br>ПКС-2.3<br>ПКС-3<br>ПКС-3.3 | Устный опрос, тестирование |
| 3      | 3                           | Математические методы в теории надежности. | 3                        |     | 3    | 12        | 18          | ПКС-2<br>ПКС-2.3<br>ПКС-3<br>ПКС-3.3 | Устный опрос, тестирование |
| 4      | 4                           | Расчет конструктивной надежности.          | 3                        |     | 3    | 12        | 18          | ПКС-2<br>ПКС-2.3<br>ПКС-3<br>ПКС-3.3 | Устный опрос, тестирование |
| Итого: |                             |  | 12                       |     | 12   | 48        | 72          |                                      |                            |

## 5.2. Содержание дисциплины/модуля

### 5.2.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. «Общая часть» Общая характеристика трубопроводов. Причины отказов. Общие вопросы эксплуатации трубопроводов.

Раздел 2. «Основные понятия теории надежности». Надежность как комплексное понятие. Абстрактное описание функционирования объектов. Классификация отказов. Единичные показатели надежности. Комплексные показатели надежности.

Раздел 3. «Математические методы в теории надежности». Функции и законы распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Нормальные случайные величины. Теория вероятности. Математическая статистика. Статистическая проверка гипотез.

Раздел 4. «Расчет конструктивной надежности». Нормы проектирования. Методика расчета уровня надежности промышленных трубопроводов. Оценка уровня надежности и коэффициента запаса прочности.

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

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п  | Номер раздела | Объем, час. | Тема лекции  |
|--------|---------------|-------------|--|
|        |               | ОФО         |  |
| 1      | 1             | 3           | Общая характеристика трубопроводов. Причины отказов. Общие вопросы эксплуатации трубопроводов.   |
| 2      | 2             | 3           | Надежность как комплексное понятие. Абстрактное описание функционирования объектов. Классификация отказов. Единичные показатели надежности. Комплексные показатели надежности.   |
| 3      | 3             | 3           | Функции и законы распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Нормальные случайные величины. Теория вероятности. Математическая статистика. Статистическая проверка гипотез. |
| 4      | 4             | 3           | Нормы проектирования. Методика расчета уровня надежности промышленных трубопроводов. Оценка уровня надежности и коэффициента запаса прочности.   |
| Итого: |               | 12          |  |

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела | Объем, час. | Тема занятия   |
|--------|---------------|-------------|--|
|        |               | ОФО         |  |
| 1      | 2             | 4           | Расчет комплексных показателей надежности объектов транспорта нефти и газа |
| 2      | 3             | 4           | Математическая статистика. Статистическое оценивание значений параметров.  |
| 3      | 4             | 4           | Расчёт конструктивной надежности трубопроводов                             |
| Итого: |               | 12          |  |

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п  | Номер раздела | Объем, час. | Тема  | Вид СРС                                  |
|--------|---------------|-------------|---|--|
|        |               | ОФО         |   |  |
| 1      | 1,2,3,4       | 12          | Выполнение домашнего задания, решение задач | выполнение письменных домашних заданий   |
| 2      | 1,2,3,4       | 12          | Проработка рекомендуемой литературы         | выполнение краткого отчета по литературе |
| 3      | 2,3           | 12          | Работа со статистикой                       | выполнение расчета                       |
| 4      | 2,3,4         | 12          | Написание рефератов на предложенную тему    | написание реферата                       |
| Итого: |               | 48          |   |  |

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

визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

разбор практических ситуаций (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Не предусмотрено

7.2. Тематика контрольных работ.

Не предусмотрено

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

Рейтинговая система оценки по курсу «Надежность технологических объектов и оборудования»

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 и таблице 8.2.

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

Таблица 8.1

| 1 аттестация | 2 аттестация | 3 аттестация | Итого |
|--------------|--------------|--------------|-------|
| 30           | 30           | 40           | 100   |

Таблица 8.2

| № | Виды контрольных мероприятий | Баллы | № недели |
|---|------------------------------|-------|----------|
|---|------------------------------|-------|----------|

|                         |  |            |      |
|-------------------------|--|------------|------|
| 1                       | Выполнение и защита практических работ                   | 15         | 1-4  |
| 2                       | Письменный опрос   | 15         | 1-4  |
| ИТОГО (за 1 аттестацию) |  | <b>30</b>  |      |
| 4                       | Выполнение и защита практических работ                   | 10         | 5-8  |
| 5                       | Письменный опрос   | 10         | 5-8  |
| 6                       | Отчет о самостоятельной работе (решение задач) с защитой | 10         | 8    |
| ИТОГО (за 2 аттестацию) |  | <b>30</b>  |      |
| 7                       | Выполнение и защита практических работ                   | 10         | 9-12 |
| 8                       | Письменный опрос   | 10         | 9-12 |
| 9                       | Отчет о самостоятельной работе (решение задач) с защитой | 10         | 11   |
| 11                      | Реферат  | 10         | 12   |
| ИТОГО (за 3 аттестацию) |  | <b>40</b>  |      |
| <b>ВСЕГО</b>            |  | <b>100</b> |      |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № п/п | Наименование информационных ресурсов                    | Ссылка  |
|-------|---|---|
| 1.    | Сайт ФГБОУВО ТИУ  | <a href="http://www.tyuiu.ru/">http://www.tyuiu.ru/</a>                 |
| 2.    | Система поддержки дистанционного обучения Educon        | <a href="http://educon.tsogu.ru:8081/">http://educon.tsogu.ru:8081/</a> |
| 3.    | Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса | <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>       |
| 4.    | Электронная библиотечная система eLib                   | <a href="http://elib.tsogu.ru/">http://elib.tsogu.ru/</a>               |

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

- Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО;
- Microsoft Office Professional Plus:  
Microsoft Windows

Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

10.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

10.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование) |
|-------|--|---|
| 1     | Мультимедийное оборудование  | для проведения лекций   |
| 2     | Учебная аудитория  | для проведения лабораторных (практических) работ  |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим

Технологическая надежность нефтегазопроводов: метод.указ. по выполнению практических работ для студентов направления «Нефтегазовое дело» всех профилей / сост. М.Ю. Земенкова, С.М. Чекардовский; ТюмГНГУ – Тюмень: БИК, ТюмГНГУ, 2016.– 32 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Технологическая надежность нефтегазопроводов: Методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для студентов направления всех профилей / сост. М.Ю. Земенкова, С.М. Чекардовский; ТюмГНГУ – Тюмень: БИК, ТюмГНГУ, 2016.– 16 с.

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

Дисциплина Надежность технологических объектов и оборудования

Код, направление подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело (НД)

Профиль: Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

| Код компетенции   | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)  | Критерии оценивания результатов обучения   |   |  |  |
|---|--|--|---|--|--|
|   |  | 1-2  | 3   | 4  | 5  |
| ПКС-2<br>Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.                                      | Знать значения, правила эксплуатации и ремонта технологического оборудования   | Не знает общие правила эксплуатации и ремонта технологического оборудования  | Демонстрирует отдельные знания общих правил эксплуатации и ремонта технологического оборудования  | Демонстрирует достаточные знания общих правил эксплуатации и ремонта технологического оборудования   | Демонстрирует исчерпывающие знания общих правил эксплуатации и ремонта технологического оборудования   |
|   | Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования  | Не умеет анализировать параметры работы технологического оборудования  | Умеет достаточно анализировать параметры работы технологического оборудования   | Умеет качественно анализировать параметры работы технологического оборудования   | В совершенстве умеет анализировать параметры работы технологического оборудования  |
|   | Владеть: методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда | Не владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда | Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда | Хорошо методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда | В совершенстве владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда |
| ПКС-3<br>Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. | Знать: правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                  | Не знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                                  | Демонстрирует отдельные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций          | Демонстрирует достаточные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций       | Демонстрирует исчерпывающие знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций                     |
|   | Уметь: осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования   | Не умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования   | Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования   | Умеет достаточно осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования   | В совершенстве умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования   |
|   | Владеть: навыками по осуществлению технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования   | Не владеет навыками по осуществлению технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования   | Владеет навыками по осуществлению технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования   | Хорошо владеет навыками по осуществлению технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования                                   | В совершенстве владеет навыками по осуществлению технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования   |

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Надежность технологических объектов и оборудования

Код, направление подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело (НД)

Профиль: Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания  | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1     | Основы расчета надежности промышленных трубопроводов [Текст] : учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Нефтегазовое дело" / С.В. Якубовская, Н.Ю. Сильницкая, Е.Ю. Иванова; ТюмГНГУ. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2015. - 108 с. | 30                           | 25  | 100                                       | +   |
| 2     | Транспорт и хранение нефти и газа в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для студентов нефтегазового профиля / Г. В. Бахмат [и др.] ; ред. Ю. Д. Земенков; ТюмГНГУ. - Тюмень : Вектор Бук, 2010. - 544 с.   | 30                           | 25  | 100                                       |   |
| 3     | Основы технической диагностики [Текст] : учебное пособие / В. А. Поляков. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 118 с.  | 10                           | 25  | 100                                       |   |
| 4     | Техническая диагностика [Текст] : учебное пособие : [для бакалавров и магистров по направлению "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и другим техническим специальностям] / В. С. Малкин. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. - 267 с.   | 10                           | 25  | 100                                       |   |
| 5     | Технологическая надежность нефтегазопроводов: Методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для студентов направления всех профилей / сост. М.Ю. Земенкова, С.М. Чекардовский; ТюмГНГУ – Тюмень: БИК, ТюмГНГУ, 2016.– 16 с.   | 25                           | 25  | 100                                       |   |
| 6     | Технологическая надежность нефтегазопроводов: метод. указ. по выполнению практических работ для студентов направления «Нефтегазовое дело» всех профилей / сост. М.Ю. Земенкова, С.М. Чекардовский; ТюмГНГУ – Тюмень: БИК, ТюмГНГУ, 2016.– 32 с.   | 27                           | 25  | 100                                       |   |

Заведующий кафедрой  
«Транспорт углеводородных ресурсов»



Ю.Д. Земенков

Директор БИК \_\_\_\_\_

« 30 » 08 2021 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)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

\_\_\_\_\_

*(И.О. Фамилия)*

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.

