

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Инженерно-физический факультет высоких технологий**

Кафедра нефтегазового дела и сервиса

Ершов В.В.

«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ»

*Методические указания к самостоятельной работе студентов
магистратуры по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело»*

Ульяновск, 2021

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Технологическая надежность магистральных трубопроводов Ершов В.В.... - Ульяновск: УлГУ, 2021.

Настоящие методические указания предназначены для студентов магистратуры по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения, изучающих дисциплину «Технологическая надежность магистральных трубопроводов». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний на лекционных и практических занятиях.

Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания для самостоятельного изучения дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к семинарским, практическим занятиям и подготовке к сдаче экзамена по данной дисциплине.

Каждый студент материалы самостоятельной работы записывает в рабочую тетрадь с лекциями, оформление которой должно отвечать следующим требованиям:

- на титульном листе указывается название раздела, курса, группы, фамилия, имя, отчество студента;
- каждая работа нумеруется в соответствии с разделами учебной программы, пишется дата выполнения работы;
- в рабочую тетрадь полностью записывается название работы, цель, приводится краткое содержание изученного материала;
- в конце каждой самостоятельной работы приводится основная и дополнительная литература, использованные при изучении материала.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов состоит из двух частей:

- изучение метрологических основ технических измерений;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям по изучению назначения, классификации и общего устройства средств измерения температуры, уровня и расхода, давления и вибрации, технологии проведения измерений с помощью приборов, современных систем телемеханики, автоматизации и государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.

Для самостоятельной работы рекомендована основная литература, а также можно использовать дополнительные источники, размещённые на сайтах основных образовательных учреждений, осуществляющих подготовку специалистов для нефтегазовой промышленности.

Литературные источники, указанные в рабочей программе по дисциплине «Технологическая надёжность магистральных трубопроводов»

основная:

1. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Магистральные и промысловые трубопроводы : сборник нормативных актов и документов/ - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015 – 509с.
2. Демченко В.Г. Магистральные трубопроводы: надёжность, условия работы и разрушений / В.Г. Демченко, Г.В. Демченко. - М.: Недра, 2007. - 304с.: граф., схем табл. - Библиогр.:с. 299-302.

дополнительная

- 1.. Зорин, Е.Е. Работоспособность трубопроводов / Е.Е. Зорин, Г.А. Ланчаков, А.И. Степаненко, А.В. Шибнев. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. - Ч.1. Расчетная и эксплуатационная надёжность. - 244 с.
2. Рыков, В.В. Надёжность технических систем и техногенный риск: конспект лекций. - М., 2001
3. Синюков, А.М. Основы расчета механической надёжности и оптимизации коэффициентов запаса прочности основных несущих элементов магистральных трубопроводов / А.М. Синюков, П.П. Бородавкин, И.Е. Литин. - М.: Изд-во «Нефть и газ» РТУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. - 216 с

Электронно-библиотечные системы:

1.1. **IPRbooks** : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. **ЮРАЙТ** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. **Консультант студента** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. **Лань** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. **Clinical Collection** : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. **База данных периодических изданий** : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. **«Grebennikon»** : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. **Электронная библиотека УлГУ** : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

7.2. **Образовательный портал УлГУ**. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы <i>(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)</i>	Объем в часах	Форма контроля <i>(проверка решения задач, реферата и др.)</i>
1. Характеристика проблемы надежности нефтепроводов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к сдаче экзамена 	12	устный опрос,
2. Надежность элементов технологической структуры нефтепроводов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; 	12	устный опрос,

	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче экзамена 		
3.. Выбор решений по проектированию трубопровода с учетом его надежности	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	12	устный опрос,
4. Надежность системы магистральных нефтепроводов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	14	устный опрос,
5. Оптимальная структура резервов производственной мощности сети магистральных нефтепроводов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	14	устный опрос,
6. Современные представления о надежности конструкций газопроводов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	12	устный опрос,
7. Основные характеристики отказов газопроводов. Концепция конструктивной части надежности линейной части газопроводов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	12	устный опрос,
8. Методология обеспечения надежности газопроводов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	12	устный опрос,
9. Прогнозирование показателей надежности конструкций газопроводов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	12	устный опрос, экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Этапы формирования и решения проблемы надежности.
2. Объекты анализа надежности.
3. Состояния, характеризующие надежность системы магистральных нефтепроводов.
4. События, характеризующие надежность системы магистральных нефтепроводов.
5. Факторы, приводящие к отказам работоспособности и функционирования.
6. Классификация задач обеспечения надежности системы магистральных нефтепроводов.
7. Характеристика повреждений нефтепроводов, формирующих поток отказов элементов системы.
8. Модели расчета надежности нефтеперекачивающих станций.
9. Учет надежности системы электроснабжения и устройств автоматики НПС.
10. Определение надежности НПС с учетом проведения профилактических ремонтов.
11. Расчет надежности перегона.
12. Потери пропускной способности трубопровода при его отказах.
13. Резервирование линейной части на переходах.
14. Эффективность повышения надежности трубопроводов резервированием агрегатов НПС.
15. Методы оптимального секционирования трубопроводов.
16. Повышение надежности системы трубопроводов устройством перемычек, учет неопределенности при проектировании нефтепроводов.
17. Выбор решений при проектировании нефтепроводов с учетом случайных отклонений уровней добычи нефти.
18. Вопросы оперативного управления системой магистральных нефтепроводов.
19. Критерии оптимизации оперативного управления.
20. Модели оптимизации оперативного управления по критерию надежности.
21. Модели оперативного управления запасами нефти и свободной емкости в резервуарных парках.
22. Модели стабилизации режимов в процессе оперативного управления.
23. Приближенные методы решения задачи локализации изменений режимов в сети.
24. Локализации отказа с учетом территориально-производственной иерархии системы.
25. Анализ структуры резервуарных парков и уровней использования их физического объема.
26. Структура запасов нефти в резервуарных парках.
27. Оптимизация резервов производственной мощности при планировании развития сети нефтепроводов.
28. Модель использования производственной мощности основных технологических объектов сети нефтепроводов.
29. Модель оптимизации размещения и использования производственной мощности основных технологических объектов сети нефтепроводов.
30. Вероятность безотказности газопровода в зависимости от срока эксплуатации.
31. Математическая зависимость потока отказа.
32. Функция надежности газопровода.
33. Оценка долговечности газопровода.

34. Статистические данные о надежности и безопасности магистральных трубопроводов.
35. Факторы, влияющие на отказ газопровода.
36. Концепция конструктивной надежности газопроводов.
37. Основные положения.
38. Алгоритм принятия решений о надежности газопроводов.
39. Структурная схема для оценки надежности газопроводов.
40. Методика расчета надежности газопроводов.
41. Классификация предельных состояний по типам конструктивных элементов.
42. Форма критериев предельных состояний.
43. Последовательность прогнозирования показателей надежности.