

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ»**

Направление: 08.03.01 Строительство

Проектирование, строительство и эксплуатация нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Айзенберг Илья Иделевич
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Айзенберг Илья
Иделевич
Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Повышение эффективности и надежности функционирования магистральных нефтегазопроводов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС - 4 Способность осуществлять контроль качества выполнения работ на объектах нефтегазового комплекса	ПКС - 4.5
ПКС - 5 Способность осуществлять мониторинг и оценку технического состояния и остаточного ресурса объектов нефтегазового комплекса	ПКС - 5.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС - 4.5	Предлагает и обосновывает мероприятия по повышению эффективности и надежности функционирования магистральных нефтегазопроводов	Знать способы повышения эффективности и надежности функционирования магистральных нефтегазопроводов Уметь использовать методы повышения эффективности и надежности функционирования магистральных нефтегазопроводов Владеть способами оценки эффективности и надежности функционирования магистральных нефтегазопроводов
ПКС - 5.4	Демонстрирует знание методов и способов повышения эффективности и надежности функционирования магистральных нефтегазопроводов	Знать принципы работы и основные характеристики эле-ментов газонефтепроводов и газонефтехранилищ; - основные требования и стандарты по разработке и оформлению технической документации, методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности и надёжности, специальную научно- техническую литературу. Уметь оценивать состояние оборудования и систем по показаниям штатных приборов; - выполнять проверочные расчеты технологических процессов и режимов работы оборудования; - прогнозировать и предотвращать аварийные ситуации

		Владеть -составлять модели функционирования магистраль-ных нефтегазопроводов; - методами расчёта надёжности функционирования магистральных нефтегазопроводов; -реализовывать мероприятия, определяемые на расчётных моделях, для повышения эффективности и надёжности функционирования магистральных нефтегазопроводов
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Повышение эффективности и надежности функционирования магистральных нефтегазопроводов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Металлы труб, резервуаров, трубопроводостроительные материалы», «Нефтегазопромысловое оборудование», «Технология подземного хранения газа», «Технология строительства линейных сооружений», «Эксплуатация магистральных нефтегазопроводов и газонефтехранилищ»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	33	33
Трудоемкость промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы	Виды контактной работы			СРС	Форма текущего
		Лекции	ЛР	ПЗ(СЕМ)		

	дисциплины	№	Кол. Час.	контроля						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Расчёт надёжности магистральных нефтегазопроводов	1, 2	8	1	6	1, 2	16	1, 2	17	Решение задач
2	Модели анализа надёжности систем магистральных нефтегазопроводов	3	4							Устный опрос
3	методология обработки информации по надёжности магистральных нефтегазопроводов	4	4	2, 3	10			1, 3	16	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								27	Экзамен
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Расчёт надёжности магистральных нефтегазопроводов	Поток отказов. Характеристика надёжности и эффективности систем магистральных нефтегазопроводов. Основные модели расчета надёжности и эффективности систем магистральных нефтегазопроводов. Исходная информация для расчетов надёжности и эффективности систем магистральных нефтегазопроводов
2	Модели анализа надёжности систем магистральных нефтегазопроводов	Вероятность отказа. Среднее время безотказной работы. Экспоненциальное распределение времени наработки до отказа. Экономико-математические модели оптимального функционирования нефтегазовых систем. Общий алгоритм решения задач технико-экономической оптимизации.
3	методология обработки информации по надёжности магистральных нефтегазопроводов	Источники статистической информации. Первичные носители информации. База данных. Карта отказов. Подбор закона распределения. Критерии согласия при проверке гипотезы о принадлежности результатов наблюдения принятому закону

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 8

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	Подготовка исходной информации для расчёта надёжности и эффективности участка магистрального нефтегазопровода	6
2	Составление карты отказа участка магистрального нефтегазопровода	4
3	Подбор закона распределения времени до отказа и между отказами участка магистрального нефтегазопровода	6

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет показателей надёжности и эффективности участка магистрального нефтепровода	8
2	Расчет показателей надёжности и эффективности участка магистрального газопровода	8

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	9
2	Подготовка к практическим занятиям	12
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

по выполнению практических занятий по дисциплине - подготавливаются

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

по выполнению лабораторных работ по дисциплине - подготавливаются

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

по выполнению самостоятельных занятий по дисциплине - подготавливаются

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 8 | Решение задач

Описание процедуры.

Предлагаются простые конструкционные схемы участков магистрального нефтегазопровода, надежность отдельных элементов и экономические характеристики их работы. В команде рассчитываются показатели надежности и эффективности

Критерии оценивания.

правильность подбора данных и результатов расчетов

6.1.2 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Студентам предлагается ряд систем магистральных нефтегазопроводов для выбора способов обеспечения надежности и эффективности на разных стадиях жизни систем.

Вопросы для контроля:

1. Показатели надежности магистрального нефтегазопровода
2. Стали и чугуны, используемые в инженерных сетях.
3. Особенности магистрального нефтегазопровода с точки зрения надежности.
4. Показатели ремонтпригодности и безотказности.
5. Химико-термическая обработка стали.
6. Показатели долговечности.
7. Способы изготовления труб.
8. Комплексные показатели надежности.

Критерии оценивания.

: правильность подбора метода и средств

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС - 4.5	Способен определить основные характеристики качества работы нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ, принимать решения по повышению качества выполнения работ на объектах	Устный опрос или тестирование

	нефтегазового комплекса.	
ПКС - 5.4	Способен определить методы неразрушающего контроля и объём эксплуатационной информации, необходимых для качественной оценки технического состояния и надёжности элементов	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Ответ на вопросы билета и не менее трех дополнительных вопросов

Пример задания:

1. Влияние особенностей работы трубопроводных систем на накопление повреждаемости.
2. Износ как вид разрушения элементов магистрального нефтегазопровода.
3. Методы обеспечения надежности в эксплуатации.
4. Особенности магистрального нефтегазопровода с точки зрения надежности.
5. Сбор и обработка информации о надежности оборудования магистрального нефтегазопровода
6. Особенности работы трубопроводных систем с точки зрения надежности.
7. Статистическая обработка данных об отказах.
8. Классификация задач технико-экономической оптимизации систем.
9. Условия сопоставимости вариантов проектных решений при их сравнении.
10. Сравнение вариантов с учетом фактора времени.
11. Выбор оптимального варианта в условиях экономической неопределенности.
12. Сравнение вариантов по сроку окупаемости капитальных вложений, предельный срок окупаемости.
13. Перечень задач ТЭО систем трубопроводного транспорта нефти и газа
14. Экономическое обоснование реконструкции систем

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

<p>практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>	<p>положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения</p>	<p>последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ</p>	
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Зубарев Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев, 2017. - 180.
2. Зубарев Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебное пособие / Ю. М. Зубарев, 2020. - 180 с
3. Бовкун А. С. Экономическая оценка инвестиционных проектов : учебное пособие / А. С. Бовкун, В. Ю. Конюхов, В. В. Шульга, 2020. - 143.
4. Коршак А. А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавриата "Нефтегазовое дело" / А. А. Коршак, 2015. - 365.
5. Крец В. Г. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / В. Г. Крец, А. В. Шадрин ; ред. В. Г. Лукьянов, 2021. - 199.
6. Мстиславская Л. П. Основы нефтегазового дела : учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / Л. П. Мстиславская, 2010. - 253.
7. Мстиславская Л. П. Основы нефтегазового дела : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / Л. П. Мстиславская, 2012. - 253.

8. Коршак А. А. Основы нефтегазового дела : учебник для вузов по направлению "Нефтегазовое дело" / А. А. Коршак, А. М. Шаммазов, 2007. - 527.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Марголин А. М. Экономическая оценка инвестиционных проектов : учеб. для вузов по специальности 080502 "Экономика и упр. на предприятии (по отраслям)" / А. М. Марголин, 2007. - 363.

2. Основы нефтегазового дела : учеб. для вузов по направлению 650700 "Нефтегазовое дело" / Е. О. Антонова, Г. В. Крылов, А. Д. Прохоров, О. А. Степанов, 2003. - 306.

3. Линник Ю. Н. Основы нефтегазового дела : учебник / Ю. Н. Линник, В. Ю. Линник, 2024. - 496.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины