

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
(134)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 27 марта 2026 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: 24.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 24.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Айзенберг Илья
Иделевич
Дата подписания: 24.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 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.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	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 надежности и эффективности участка магистрального нефтепровода	8
2	Расчет показателей надежности 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	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки,	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

тесно увязывать теорию с 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.	применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	
---	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Зубарев Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев, 2017. - 180.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/91074>

2. Зубарев Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебное пособие / Ю. М. Зубарев, 2020. - 180 с

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/134345>

3. Бовкун А. С. Экономическая оценка инвестиционных проектов : учебное пособие / А. С. Бовкун, В. Ю. Конюхов, В. В. Шульга, 2020. - 143.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22772.pdf>

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.

[Сайт] – URL: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/99936>

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.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-23459.pdf>

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