

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

«УСТРОЙСТВО ПОДЗЕМНЫХ 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:
Туник Александр
Александрович
Дата подписания: 09.06.2025

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: 12.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Устройство подземных нефтегазопроводов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС - 3 Способность выполнять работы по проектированию объектов нефтегазового комплекса	ПКС - 3.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС - 3.6	Демонстрирует знания устройств подземных нефтегазопроводов	Знать основные нормативные документы по эксплуатации магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ; - перспективы развития газонефтепроводов и газонефтехранилищ; - принципы работы и основные характеристики элементов газонефтепроводов и газонефтехранилищ; - основные требования и стандарты по разработке и оформлению технической документации, методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности, специальную научно- техническую литературу. Уметь - организовывать работу производственного участка и подчиненного персонала в соответствии с технологическими регламентами на эта-пах эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ; - планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы; - осуществлять и оценивать ход технологического процесса транспор-та, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов; - осуществлять эксплуатацию и оценивать состояние оборудования

		и систем по показаниям штатных приборов; - выполнять проверочные расчеты технологических процессов и режимов работы оборудования; - прогнозировать и предотвращать аварийные ситуации, осуществлять ремонтно-техническое обслуживание оборудования, отыскивать и устранять его неисправности; - выполнять дефектацию и ремонт узлов и деталей оборудования; - обеспечивать рациональное использование производственных мощностей; - рассчитывать основные технико-экономические показатели работы производственного участка, оценивать эффективность его производственной деятельности; - соблюдать правила технической эксплуатации магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ; - обеспечивать безопасное ведение работ на производственном участке; - осуществлять контроль за соблюдением правил охраны труда, техники безопасности. Владеть способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли; - методами производства основных видов работ при проведении ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ; - навыками составления технологических и рабочих документов для ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Устройство подземных нефтегазопроводов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Эксплуатация магистральных нефтегазопроводов и газонефтехранилищ», «Технология подземного хранения газа», «Технология строительства линейных сооружений», «Гидравлика и нефтегазовая

гидромеханика», «Металлы труб, резервуаров, трубопроводостроительные материалы», «Нефтегазопромысловое оборудование»

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:	40	40
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	8	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	68	68
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовая работа	Зачет, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение. Основные элементы и устройство подземных нефтегазопрово- дов	1	4	1, 2, 4	12			2	9	Отчет по лаборатор- ной работе
2	Основные сооружения подземных нефтегазопрово- дов.	2	4	3	4			2	9	Отчет по лаборатор- ной работе
3	Структура и стратегии процесса технического обслуживания и ремонта оборудования	3	4			1, 2	8			Устный опрос

	подземных нефтегазопроводов									
4	Основы технического обследования, капитального и текущего ремонта подземных нефтепроводов	4	4					1	50	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовая работа
	Всего		16		16		8		68	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Основные элементы и устройство подземных нефтегазопроводов	Технологические схемы магистральных нефтегазопроводов. Очистка нефти и газа от механических примесей. Одоризация газа. Нормативно-правовое обеспечение эксплуатации объектов магистральных трубопроводов.
2	Основные сооружения подземных нефтегазопроводов.	Режим работы магистральных газонефтепроводов. Пропускная способность магистральных газонефтепроводов. Температурный режим магистральных газонефтепроводов. Диспетчерский контроль за работой газонефтепроводов. Линейная часть трубопроводов. Переходы газонефтепроводов через естественные и искусственные препятствия. Переходы через железные и шоссейные дороги и воздушные переходы.
3	Структура и стратегии процесса технического обслуживания и ремонта оборудования подземных нефтегазопроводов	Текущий и средний ремонт. Ремонт оборудования линейной части газонефтепроводов. Капитальный ремонт газонефтепроводов. Производство огневых работ. Ремонт изоляции газонефтепроводов. Продувка и испытание подземных газонефтепроводов.
4	Основы технического обследования, капитального и текущего ремонта подземных нефтепроводов	Эксплуатация линейной части трубопроводов. Диспетчерские службы магистральных нефтепроводов. Ведение технологических процессов перекачки. Утечки нефти и причины их возникновения.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 8

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

		часов
1	Расчёт прочности участка подземного нефтепровода	4
2	Расчёт прочности участка подземного газопровода	4
3	Вариантный расчёт подземного трубопровода транспорта нефти для заданных условий	4
4	Вариантный расчёт подземного трубопровода транспорта газа для заданных условий	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Подбор оптимальной стратегии технического обслуживания и ремонта оборудования подземных трубопроводов нефти	4
2	Подбор оптимальной стратегии технического обслуживания и ремонта оборудования подземных трубопроводов газа	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	50
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	18

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Просмотр и обсуждение учебных видеофильмов, Мозговой штурм, Онлайн-семинар, Интервью, Дебаты

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Курсовая работа выполняется студентами для закрепления теоретических знаний и приобретенных практических умений и навыков выполнения проектных разработок в области систем транспортировки нефти и газа в форме самостоятельного проектирования по индивидуальной тематике.

Тематика курсовой работы: «Основы технического обследования, капитального и текущего ремонта подземных нефтепроводов». Вариантность тематики курсового проектирования определяется:

- выбором климатических условий района прокладки;
- генпланами территории;

- прочими исходными данными, индивидуально выдаваемыми каждому студенту преподавателем.

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки (не более 30 страниц) и 2-х листов графической части формата А1.

Пояснительная записка, в зависимости от выбранной темы работы, включает в себя:

Определение основного и вспомогательного оборудования подземного нефтепровода, возможность и необходимость использования различных видов диагностики, подбор видов и сроков проведения капитального и текущего ремонта подземных нефтепроводов.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Подбор оптимальной стратегии технического обслуживания и ремонта оборудования подземных трубопроводов нефти

Цель занятия: На основе анализа нормативной документации подобрать виды и разработать порядок технического обслуживания и ремонта подземного магистрального трубопровода нефти

Задание: Подобрать правила и порядок технического обслуживания и ремонта участка подземного магистрального нефтепровода

Ход занятия:

1. Выдача задач и исходной информации.
2. Пояснение цели задания.
3. Выполнение задания

Оформление результатов. Требования к отчетным материалам типовые

2. Подбор оптимальной стратегии технического обслуживания и ремонта оборудования подземных трубопроводов газа

Цель занятия: На основе анализа нормативной документации подобрать виды и разработать порядок технического обслуживания и ремонта подземного магистрального трубопровода газа

Задание: Подобрать правила и порядок технического обслуживания и ремонта участка подземного магистрального газопровода

Ход занятия:

1. Выдача задач и исходной информации.
2. Пояснение цели задания.
3. Выполнение задания

Оформление результатов. Требования к отчетным материалам типовые

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Расчёт прочности участка подземного нефтепровода

Цель: выбор материала подземного магистрального нефтепровода в зависимости от свойств нефти, диаметра трубопровода и давления перекачки

Задание: подобрать материал и определить геометрию нефтепровода для заданных условий

Ход занятия:

1. Выдача исходной информации
2. Выбор материала трубопровода
3. Сравнительный анализ вариантов трубопроводов из разных материалов для

заданных условий

4. Выбор оптимального варианта

Оформление результатов. Требования к отчетным материалам типовые

2. Расчёт прочности участка подземного газопровода

Цель: выбор материала подземного магистрального газопровода в зависимости от диаметра трубопровода и давления перекачки

Задание: подобрать материал и определить геометрию участка подземного газопровода для заданных условий

Ход занятия:

1. Выдача исходной информации
2. Выбор материала трубопровода
3. Сравнительный анализ вариантов трубопроводов из разных материалов для заданных условий
4. Выбор оптимального варианта

Оформление результатов. Требования к отчетным материалам типовые

3. Вариантный расчёт трубопровода транспорта нефти для заданных условий

Цель: провести оптимальный выбор диаметра участка подземного трубопровода нефти и насосных станций для заданных условий

Задание: предложить варианты участка подземного трубопровода для заданных условий и определить оптимальный

Ход занятия:

1. Выдача исходной информации
2. Выбор вариантов участка подземного трубопровода для заданных условий
3. Сравнительный анализ вариантов трубопроводов для заданных условий по стоимости
4. Выбор оптимального варианта

Оформление результатов. Требования к отчетным материалам типовые

4. Вариантный расчёт подземного трубопровода транспорта газа для заданных условий

Цель: провести оптимальный выбор диаметра участка подземного трубопровода газа и компрессорных станций для заданных условий

Задание: предложить варианты участка подземного трубопровода для заданных условий и определить оптимальный

Ход занятия:

1. Выдача исходной информации
2. Выбор вариантов участка подземного трубопровода для заданных условий
3. Сравнительный анализ вариантов трубопроводов для заданных условий по

стоимости

4. Выбор оптимального варианта

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.

Цель подготовки к лабораторным и практическим занятиям: ознакомление с темой практического занятия по разделу теоретического курса дисциплины. Данная работа позволяет обучающемуся принимать активное участие на занятии и своевременно выполнить задание.

2. Подготовка к зачёту по дисциплине

Зачёт по дисциплине является итоговым контролем освоения дисциплины. К зачёту допускаются студенты, выполнившие и защитившие все задания на практических занятиях, выполнившие и защитившие лабораторные работы, выполнившие и защитившие курсовой проект. Повторение содержания тем дисциплины, консультации по отдельным вопросам.

Контрольные вопросы:

1. Теоретические основы эксплуатации магистральных газопроводов.
2. Технологическая схема магистрального газопровода.
3. Очистка газа от механических примесей.
4. Одоризация газа.
5. Основные сооружения магистральных газопроводов.
6. Режим работы магистрального газопровода.
7. Пропускная способность магистральных газопроводов.
8. Температурный режим магистральных газопроводов.
9. Диспетчерский контроль за работой газопровода.
10. Переходы газопроводов через естественные и искусственные препятствия.
11. Переходы через железные и шоссейные дороги и воздушные переходы.
12. Конденсатосборники. 13. Полоса отвода и охранная зона.
14. Обслуживание линейных сооружений газопровода 15. Ремонтно-восстановительная служба.
16. Работы по подготовке к зиме и весеннему паводку. 17. Содержание аварийного запаса труб.
18. Проверка изоляции газопровода и наружной поверхности трубы. 19. Обслуживание запорной арматуры, расположенной на магистральном газопроводе.
20. Борьба с гидратообразованием и закупоркой газопроводов.
21. Очистка внутренней поверхности магистрального газопровода.
22. Расчистка трассы газопровода от кустарников при помощи гербицидов.
23. техническая документация ремонт линейной части магистральных газопроводов.
24. Текущий и средний ремонт.
25. Ремонт оборудования линейной части газопроводов.
26. Капитальный ремонт газопроводов.
27. Производство огневых работ. 28. Ремонт изоляции газопроводов.
29. Продувка и испытание магистральных газопроводов.
30. Теоретические основы эксплуатации магистральных нефтепроводов.
31. Эксплуатация линейной части трубопроводов.
32. Диспетчерские службы магистральных нефтепроводов. 33. Ведение технологических процессов перекачки. 34. Утечки нефти и причины их возникновения.
35. Эксплуатация резервуарного парка.

36. Ремонтные работы на объектах нефтепроводов. 37. Технологические схемы перекачки нефти.
38. Технологическая схема НПС.
39. Методы регулирования режимов работы НПС.
40. Особенности последовательной перекачки нефтей и нефтепродуктов.
41. Особенности перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей.
42. Телемеханизация магистральных нефтегазопроводов.
43. Охрана окружающей среды при эксплуатации нефтепроводов. 44. Техника безопасности на магистральных нефтегазопроводах.

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 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

На рассмотрение к защите представляются отчеты по лабораторным работам. Защита по стандартной процедуре

Критерии оценивания.

Согласно уровню знаний при защите

6.1.2 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Студентам предлагается один из приведённых ниже вопросов

Вопросы для контроля:

1. Работы по подготовке к зиме и весеннему паводку.
2. Содержание аварийного запаса труб.
3. Проверка изоляции газопровода и наружной поверхности трубы.
4. Обслуживание запорной арматуры, расположенной на магистральном газопроводе.
5. Борьба с гидратообразованием и закупоркой газопроводов.
6. Очистка внутренней поверхности магистрального газопровода.
7. Расчистка трассы газопровода от кустарников при помощи гербицидов.
8. Техническая документация ремонт линейной части магистральных газопроводов.
9. Текущий и средний ремонт.

Критерии оценивания.

Полнота и правильность ответов

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 - 3.6	Знает устройство, принцип работы и перспективы развития подземных нефтегазопроводов	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Устный опрос.

Пример задания:

Примеры вопросов:

1. Основные сооружения магистральных газопроводов.
2. Режим работы магистрального газопровода.
3. Пропускная способность магистральных газопроводов.
4. Температурный режим магистральных газопроводов.
5. Утечки нефти и причины их возникновения.
6. Эксплуатация резервуарного парка.
7. Ремонтные работы на объектах нефтепроводов.
8. Технологическая схема НПС.
9. Методы регулирования режимов работы НПС.
10. Диспетчерский контроль за работой газопровода.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Наличие конспекта. Выполнены все лабораторные и практические занятия. Правильные ответы на 85% вопросов.	Отсутствие конспекта или не выполнены лабораторные и практические занятия или правильных ответов на вопросы менее 80%.

6.2.2.2 Семестр 8, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Отвечает на вопросы по курсовому проекту. Преподаватель имеет право с целью более глубокого выяснения уровня знаний студента задавать ему дополнительные вопросы, а также задачи в рамках выполнения проекта. Оценка (в соответствии с таблицей

«Критерии оценивания») выставляется в зачетку и экзаменационную ведомость. Оценка «неудовлетворительно» выставляется только в экзаменационную ведомость.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
В полном объеме выполнен курсовой проект, правильно обосновывает принятое решение, умеет доказать правильность расчетов и построенных графиков.	В полном объеме выполнен курсовой проект, правильно обосновывает принятое решение, но допускает неточности в обосновании ряда решений.	В полном объеме выполнен курсовой проект, но недостаточно уверенно обосновывает выбранные решения, недостаточно логично объясняет расчеты и графики	Есть ошибки в расчетах и неполный объем выполнения проекта, ошибается при обосновании выбранных решений

7 Основная учебная литература

1. Трубопроводный транспорт нефти и газа : учебник для вузов по специальности "Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов, газохранилищ и нефтебаз" / Р. А. Алилаев [и др.], 1988. - 367.
2. Коршак А. А. Нефтеперекачивающие станции : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавриата "Нефтегазовое дело" / А. А. Коршак, 2015. - 269.
3. 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.
4. Коршак А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода : учебное пособие / А. А. Коршак, А. К. Николаев, Н. А. Зарипова, 2019. - 88.
5. Коршак А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода : учебное пособие для вузов / А. А. Коршак, А. К. Николаев, Н. А. Зарипова, 2022. - 92.
6. Коршак А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода : учебное пособие / А. А. Коршак, А. К. Николаев, Н. А. Зарипова, 2021. - 92.
7. Коршак А. А. Основы нефтегазового дела : учебник для вузов по направлению "Нефтегазовое дело" / А. А. Коршак, А. М. Шаммазов, 2005. - 527.
8. Коршак А. А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов : учебник для вузов по направлению подготовки бакалавриата "Нефтегазовое дело" / А. А. Коршак, А. М. Нечваль, 2016. - 540.
9. Тетельмин В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев, 2014. - 799.
10. Трубопроводный транспорт нефти и газа : учебник для вузов / Р. А. Алиев, В. Д. Белоусов, А. Г. Немудров и др, 1988. - 368.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Коршак А. А. Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа : учеб. пособие для системы доп. проф. образования по направлению "Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа" / А. А. Коршак, А. М. Нечваль, 2005. - 515.
2. Коршак А. А. Компрессорные станции магистральных газопроводов : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавриата "Нефтегазовое дело" / А. А. Коршак, 2016. - 157.
3. Тетельмин В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев, 2009. - 799.
4. Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов : учеб.-практ. пособие / Бахмат Г. В. [и др.], 2006. - 925.

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

1. Microsoft Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200])-поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
3. Adobe Acrobat Pro
4. Autodesk AutoCAD 2010, AutoCAD 2012 поставка 2010
5. NanoCAD + NanoCAD СПДС 21

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор HDMI Gold Plated Connector .Ver1.4
2. Проектор BENQ MW523
3. Компьютер Core 2 Duo E6550/250Gb/2*1024/FDD/256Mb/DVDRW/19"
4. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь
5. Компьютер"Intel Core i3/DDR4Gb/HDD1Tb/GF1Gb/LCD22"/ИБП"
6. 315285 Компьютер H2JVFB00349

7. компьютер Celeron

8. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м

9. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м