

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

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Логистика в нефтегазовом комплексе

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Зедгенизов Антон
Викторович
Дата подписания: 07.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Зедгенизов
Антон Викторович
Дата подписания: 07.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Технологические процессы трубопроводного транспорта» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-6 . Способен определять параметры оп-тимизации логистиче-ских транспортных цепей и звеньев с уче-том критериев опти-мальности	ПК-6.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-6.4	Способен определять параметры оптимизации транспортно-логистической деятельности на объектах трубопроводного транспорта с учетом утвержденных производственных задач, в соответствии с локальными нормативными актами.	Знать Основные месторождения нефти и газа РФ и ближнего зарубежья. трассы существующих магистральных трубопроводов. Сопутствующую транспортную и энергетическую инфраструктуры прилегающей территории к месторождению. прогнозируемые объёмы добычи углеводородного сырья (увс). природно-климатические условия и ландшафт местности. Уметь Выполнять трассирование трубопровода с использованием ГИС технологий. выполнять расчёт оптимальной трассы. выполнять гидравлический расчёт. Владеть Навыками поиска оптимальных решений с учётом суммарного объёма транспортировки УВС и его реологических характеристик.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технологические процессы трубопроводного транспорта» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «История развития нефтегазопромыслового дела», «Основы проектной деятельности», «Транспортная логистика», «Мультимодальные транспортные системы»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Компьютерное моделирование транспортно-логистического сопровождения»

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 № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	8	2	6
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	4	0	4
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ 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	Оценка вариантов транспортировки углеводородного сырья в рамках транспортно-энергетического комплекса РФ	1	2					1	10	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						10	

Семестр № 5

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

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные сведения о магистральных трубопроводах	1	2					1, 2	20	Устный опрос
2	Выбор оптимальных трасс трубопроводов	2	2			1	2	1, 2	15	Устный опрос
3	Проектирование трассы трубопровода	3	2			2	2	1, 2	13	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		6				4		52	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Оценка вариантов транспортировки углеводородного сырья в рамках транспортно-энергетического комплекса РФ	В настоящее время в нашей стране существует весьма разветвлённая сеть магистральных трубопроводов особенно в Западной части России. Это обусловлено освоением природных богатств нашей страны с запада на восток. Открытие крупнейших нефтяных месторождений в Мире в середине прошлого столетия на территории западной Сибири позволило создать разветвлённую сеть магистральных трубопроводов.

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные сведения о магистральных трубопроводах	Магистральные трубопроводы — это капитальные инженерные сооружения, рассчитанные на длительный срок эксплуатации и предназначенные для бесперебойной транспортировки на значительные расстояния природных и искусственных газов (в газообразном или сжиженном состоянии), нефти, нефтепродуктов, воды, твердых и сыпучих тел, взвешенных в потоке воздуха или воды, от мест их добычи, переработки, забора (начальная точка трубопровода) к местам потребления, (конечная точка).
2	Выбор оптимальных трасс трубопроводов	Задача выбора оптимальной трассы магистрального трубопровода в общем виде формулируется следующим образом: на местности рассматривается некоторая область G, включающая точки A и B, которые должны быть соединены трубопроводом. В каждой точке области определено значение критерия

		оптимальности (например, стоимость строительства трубопровода). В области G существует множество различных путей, соединяющих точки A и B, Каждому пути соответствует определенное значение критерия оптимальности W. Требуется из всех существующих путей выбрать путь с экстремальным значением критерия, т. е. в рассматриваемом случае с наименьшей стоимостью строительства трубопровода).
3	Проектирование трассы трубопровода	Ввиду того, что практически трудно выразить изменение критерия оптимальности по всей области поиска оптимальной трассы в виде непрерывной функциональной зависимости от координат текущей точки (хотя такие попытки и делались), большинство задач о выборе оптимальной трассы формулируются как задачи о поиске «кратчайшего пути» на сети. При этом бесконечное множество возможных трасс в непрерывной области развития заменяется конечным множеством фиксированных на местности допустимых путей, состоящих из дуг сети (узлом: сети называется точка, в которой сходятся два и более линейных элементов сети; дугой называется линия, соединяющая два узла).

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчёт оптимальной трассы трубопровода	2
2	Проектирование оптимальной трассы трубопровода с использованием ГИС технологий	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

1	Подготовка к зачёту	28
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	30

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

Технологические процессы трубопроводного транспорта: методические указания по практическим работам / Зедгенизов А.В. ИРНИТУ. 2024.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Технологические процессы трубопроводного транспорта: методические указания по самостоятельной работе / Зедгенизов А.В. ИРНИТУ. 2024.

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 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания учащихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки.

Устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных возможностей усвоения учащимися учебного материала. Основу устного контроля составляет монологическое высказывание учащегося или вопросно-ответная форма – беседа, в которой учитель ставит вопросы и ожидает ответа учащегося. Это может быть и рассказ ученика по определенной теме, а также его объяснение или сообщение. Устный опрос учащихся позволяет контролировать процесс формирования знаний и умений, вместе с тем во время опроса осуществляется повторение и закрепление знаний и умений, совершенствуются диалогическая и монологическая формы речи.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с 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.

6.1.2 учебный год 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания учащихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных возможностей усвоения учащимися учебного материала. Основу устного контроля составляет монологическое высказывание учащегося или вопросно-ответная форма – беседа, в которой учитель ставит вопросы и ожидает ответа учащегося. Это может быть и рассказ ученика по определенной теме, а также его объяснение или сообщение. Устный опрос учащихся позволяет контролировать процесс формирования знаний и умений, вместе с тем во время опроса осуществляется повторение и закрепление знаний и умений, совершенствуются диалогическая и монологическая формы речи.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с 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.

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
ПК-6.4	Способен с учётом природно-климатических условий и ландшафта местности предлагать оптимальное транспортно-логистическое решение на объектах трубопроводного транспорта с учетом утвержденных производственных задач	Устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Сдача зачёта производится в устной форме с обязательной сдачей черновика с ответами на контрольные вопросы. Подготовка к сдаче зачёта после получения экзаменационного билета производится в течение 20 минут, за которые студент, без использования любых средств, кроме чистого листа бумаги и пишущих принадлежностей, излагает ответы на вопросы в черновике. По результатам аттестации выставляются оценки: «зачтено» «незачтено».

Пример задания:

1. Основные места расположение месторождений в плане страны.
2. Основные трассы существующих магистральных трубопроводов.
3. Основная сопутствующая транспортная и энергетическая инфраструктуры прилегающей территории к месторождению.
4. Объёмы добычи углеводородного сырья (УВС) по месторождениям.
5. Природно-климатические условия и ландшафт местности.
6. Классификация магистральных трубопроводов.
7. Схемы укладки трубопровода.
8. Особенности надземной схема укладки трубопровода.
9. Особенности подземной схема укладки трубопровода.
10. Оценка диаметра трубопровода в зависимости от объёмов углеводородного сырья.

Тема: Трассирование трубопроводов

11. Область оптимальной зоны поиска магистрального трубопровода.
12. Коэффициент развития линии трубопровода.
13. Принципы оценки ширины области поиска оптимальной трассы трубопровода.
14. Продольный профиль рельефа местности на основе технологий ГИС.
15. Основной инструментарий, используемый при трассировании технологиями ГИС.
16. Критерии оптимальности трассы трубопровода и методика их расчёта.

Тема: Расчёт технологических параметров нефтепроводов

17. Пропускная способность нефтепровода.
18. Гидравлический режим течения жидкости.
19. Гидравлический уклон.
20. Полные потери напора в трубопроводе.
21. Оценка потребного числа насосных станций.
22. оценка толщины стенки трубопровода.
23. Оценка веса единицы трубопровода.

Тема: Расчёт потребного числа транспортных средств (трубовозов).

24. Оценка времени одного оборотного рейса.
25. Расчёт максимального числа труб, перевозимых за один рейс.
26. Построение маршрута транспортировки труб на основе технологий ГИС

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся демонстрирует глубокое и полное владение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется, умеет связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения, грамотно и логически правильно отвечать на поставленные вопросы	Обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач.

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. 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. Смолдырев Анатолий Евтихиевич. Трубопроводный транспорт. (Элементы теории и основы расчета) / Анатолий Евтихиевич Смолдырев, 1970. - 272.
2. Трубопроводный транспорт нефти и газа : сборник статей / ред. В. Н. Виноградов, 1963. - 192.
3. Трубопроводный транспорт нефти и газа : сборник статей / ред. В. Н. Виноградов, 1975. - 184.
4. Трубопроводный транспорт газа / С. А. Бобровский, 1976. - 495.
5. 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.
6. Трубопроводный транспорт вязких нефтей: (Новые нефти Казахстана и их использование) / Отв. ред. Н. С. Наметкин, 1985. - 263.

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. Мой ОФИС. Стандартный

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор LG PB62G DLP 3D LED. 1280*800 с экраном
2. Компьютер Core 2 Duo
E8500/4Gb/320Gb/VGA512Gb/DVD-RW/CR/Sound/Net/19/ИБП/КЛ/мышь
3. Компьютер "Intel Core i3/DDR4Gb/HDD1Tb/GF1Gb/LCD22"/ИБП"

4. Компьютер MB Asustek
P5KPL/Core2DuoE7500/HDD250Gb/2048Mb/SVGA/3.5/ATX450/DVDRW/монитор
19/Sound Net

5. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"

6. Компьютер Intel i3/Asus P8H61/4Gb/50Gb/GF512
Mb/DVDRW/ATX450W/LCD22/ИБП800VA/кл/мышь