

**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**

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА И ХРАНИЛИЩ»**

---

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: 24.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Толстой Михаил  
Юрьевич  
Дата подписания: 25.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Айзенберг Илья  
Иделевич  
Дата подписания: 24.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

**1.1 Дисциплина «Проектирование трубопроводного транспорта и хранилищ» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

<b>Код, наименование компетенции</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
ПКС - 3 Способность выполнять работы по проектированию объектов нефтегазового комплекса	ПКС - 3.1, ПКС - 3.3

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

<b>Код индикатора</b>	<b>Содержание индикатора</b>	<b>Результат обучения</b>
ПКС - 3.1	Демонстрирует знания правил, методов и расчётных программ проектирования трубопроводного транспорта и хранилищ	<p><b>Знать</b> различные способы проведения анализа и систематизации научно-технической информации, относящейся к системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, с использованием современной нормативной базы, объясняет последовательность расчета устройств, значимость и важность применения энергосберегающих мероприятий, знает способы выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p> <p><b>Уметь</b> применять на практике результаты анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения сложных, многофакторных задач, имеющих множество ограничений нестандартными способами в соответствии с современной нормативной базой и спецификой конкретных условий, самостоятельно дополняя и углубляя проект способами и системами автоматизации, использованием энергосберегающих мероприятий; умеет выполнять</p>

		<p>технические работы в соответствии с технологическим регламентом.</p> <p><b>Владеть</b> Знать различные способы проведения анализа и систематизации научно-технической информации, относящейся к системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, с использованием современной нормативной базы, объясняет последовательность расчета устройств, значимость и важность применения энергосберегающих мероприятий, знает способы выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p> <p>Уметь применять на практике результаты анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения сложных, многофакторных задач, имеющих множество ограничений нестандартными способами в соответствии с современной нормативной базой и спецификой конкретных условий, самостоятельно дополняя и углубляя проект способами и системами автоматизации, использованием энергосберегающих мероприятий; умеет выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом.</p> <p>Владеть навыками применять на практике различные способы и результаты анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения га-за, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения сложных, многофакторных задач, имеющих</p>
--	--	---

		<p>множество ограничений нестандартными способами в соответствии с современной нормативной базой, используя прогрессивные технические решения, основываясь на принципах энергоэффективности, экологичности, экономичности и социальной значимости; способами выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p>
ПКС - 3.3	<p>Обосновывает объёмно-планировочные, компоновочные и конструктивные решения при проектировании трубопроводного транспорта и хранилищ</p>	<p><b>Знать</b> различные способы проведения анализа и систематизации научно-технической информации, относящейся к системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, с использованием современной нормативной базы, объясняет последовательность расчета устройств, значимость и важность применения энергосберегающих мероприятий, знает способы выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p> <p><b>Уметь</b> применять на практике результаты анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения сложных, многофакторных задач, имеющих множество ограничений нестандартными способами в соответствии с современной нормативной базой и спецификой конкретных условий, самостоятельно дополняя и, углубляя проект способами и системами автоматизации, использованием энергосберегающих мероприятий; умеет выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом.</p> <p><b>Владеть</b> навыками применять на</p>

		<p>практике различные способы и результаты анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения га-за, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения сложных, многофакторных задач, имеющих множество ограничений нестандартными способами в соответствии с современной нормативной базой, используя прогрессивные технические решения, основываясь на принципах энергоэффективности, экологичности, экономичности и социальной значимости; способами выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p>
--	--	--

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектирование трубопроводного транспорта и хранилищ» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Инженерная и компьютерная графика», «Инженерные коммуникации», «Металлы труб, резервуаров, трубопроводостроительные материалы», «Основы нефтегазового дела»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Оценка инновационных решений в нефтегазовом комплексе», «Повышение эффективности и надежности функционирования магистральных нефтегазопроводов», «Производственная практика: преддипломная практика», «Технико-экономическое обоснование инновационных решений в нефтегазовом комплексе»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	96	48	48
лекции	48	32	16
лабораторные работы	16	16	0
практические/семинарские	32	0	32

занятия			
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	84	24	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовой проект, Экзамен	Экзамен	Зачет, Курсовой проект

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Семестр № 6

№ 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	Нефтегазовый комплекс и порядок проектирования трубопроводов	1, 2	12	1, 2, 3	16			1, 2	14	Отчет по лабораторной работе
2	Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа	3, 4	20					1, 2	10	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		16				60	

###### Семестр № 7

№ 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	Хранение нефти, нефтепродуктов и газа	1	6			1, 2	16			Устный опрос
2	Проектирование хранилищ и АЗС	2, 3, 4	10			3, 4	16	1, 2, 3	60	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		16				32		60	

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

###### Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Нефтегазовый комплекс	Проблемы современного состояния

	и порядок проектирования трубопроводов	нефтегазостроительного комплекса. Основание для производства проектно-изыскательских работ. Выбор оптимальной трассы магистрального трубопровода.
2	Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа	Классификация нефтепроводов. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода. Системы перекачки. Технологический расчет магистральных нефтепроводов. Расстановка нефтеперекачивающих станций по трассе. Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов. Расход газа в газопроводе. Изменение давления и температуры газа по длине

#### Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Хранение нефти, нефтепродуктов и газа	Классификация нефтебаз, сливно-наливные устройства, нефтяные гавани, причалы и пирсы, подземное хранение нефтепродуктов, подземные газохранилища
2	Проектирование хранилищ и АЗС	Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию транспорта. Резервуары и резервуарные парки в системе магистральных трубопроводов. Классификация АЗС. Размещение, планировка и технологическая схема АЗС. Технологическое оборудование и производственные операции АЗС

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 6

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Расчёт прочности участка магистрального нефтепровода	4
2	Вариантный расчёт трубопровода транспорта нефти для заданных условий	6
3	Вариантный расчёт трубопровода транспорта газа для заданных условий	6

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Слив нефтепродуктов из жд цистерны под избыточным давлением.	8
2	Разработка генерального плана и технологической схемы хранилища	8

3	Подбор технологического оборудования на АЗС. Расчет потерь продукта на АЗС	8
4	Расчет времени перекачки нефтепродуктов из резервуара в резервуар. Определение необходимого объема резервуарной емкости	8

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	6
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	18

##### Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	40
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
3	Подготовка к практическим занятиям	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Видеолекция (videolecture) — записанная на видео лекция, включающая наглядные материалы (таблицы, рисунки, схемы, видео).

#### 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:

по выполнению курсового проекта - подготавливается

Тематика курсового проекта: «Гидравлический расчет магистрального газопровода», «Проектирование магистральных нефтепроводов». Вариантность тематики курсового проектирования определяется:

- выбором климатических условий района проектирования;
- генпланами территории;
- прочими исходными данными, индивидуально выдаваемыми каждому студенту преподавателем.

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

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

1. Определение характеристик нефти при расчетной температуре перекачки; выбор основного насосно-силового оборудования; механический расчет; гидравлический расчет нефтепровода; экономический расчет; построение совмещенной характеристики нефтепровода и перекачивающей станции; расчет объема резервуарного парка головной НПС; генеральный план и состав сооружений станций.

2. Определение диаметра газопровода и числа компрессорных станций; расчет физических свойств перекачиваемого газа; выбор рабочего давления, типа ГПА и определение диаметра газопровода; определение расстояния между компрессорными станциями и числа КС; экономическое обоснование выбора диаметра газопровода; уточненный тепловой и гидравлический расчет участков газопровода между КС; расчет режима работы КС; определение аккумулирующей способности последнего участка газопровода.

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

по выполнению практических занятий по курсу - формируются

#### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

по выполнению лабораторных работ - подготавливается

#### **5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

по выполнению самостоятельных занятий по курсу . - формируются

### **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 6 | 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 7 | Устный опрос**

###### **Описание процедуры.**

студентам предлагается один из приведённых ниже вопросов

Вопросы для контроля:

1. Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию транспорта.
2. Особенности проектирования нефтебаз.
3. Резервуары и резервуарные парки в системе магистральных трубопроводов.
4. Применение компьютерных программ при проектировании хран

###### **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 - 3.1	Знает основные базовые нормативные документы, используемые при проектировании объектов нефтегазового комплекса. При сдаче экзамена показывает знания теоретической части дисциплины с количеством правильных ответов не менее чем 70%.	Устное собеседование по теоретическим вопросам, экзамен
ПКС - 3.3	Способен описать основные типы компоновки и конструкции элементов объектов нефтегазового комплекса. В курсовой работе дает верную оценку конструктивного решения объекта, соответствия требованиям строительных норм и правил	Устное собеседование по теоретическим вопросам, защита курсового проекта

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 6.2.2.1 Семестр 6, 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

Примеры вопросов:

1. Системы транспортировки нефти- и нефтепродуктов
2. Основное оборудование насосной станции
3. Определение числа насосных станции
4. Газонаполнительные станции
5. Групповые резервуарные установки
6. Индивидуальные баллонные установки
7. Сливно-наливные операции на нефтебазах
8. Продолжительность самотечного слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн
9. Самотечный слив светлых нефтепродуктов на АЗС
10. Принудительный слив нефтепродуктов из транспортных емкостей
11. Слив танкеров и барж

##### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
		о	

<p>Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет 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.</p>	<p>Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения</p>	<p>Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>	<p>Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы</p>
--	--	---	--

### 6.2.2.2 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Устный опрос.

Примеры вопросов:

1. Номенклатура и основные эксплуатационные характеристики нефтепродуктов.
2. Классификация нефтепродуктов.
3. Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость
4. Выбор трассы магистрального газопровода
5. Гидравлический расчет нефтепровода

6. Уравнение баланса напоров
7. Определение необходимого числа НПС
8. Расстановка перекачивающих станций по трассе
9. Расчет коротких трубопроводов
10. Расчет сложных трубопроводов
11. Особенности перекачки нефти и нефтепродуктов
12. Особенности перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей
13. Пропускная способность и режим работы магистрального газопровода
14. Определение физических свойств газа
15. Определение коэффициента гидравлического сопротивления
16. Определение давления в магистральном газопроводе

#### 6.2.2.2 Критерии оценивания

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

#### 6.2.2.3 Семестр 7, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

##### 6.2.2.3.1 Описание процедуры

Защита проведённых расчётов и графического материала

##### 6.2.2.3.2 Критерии оценивания

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
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. Трубопроводный транспорт нефти и газа : учебник для вузов / Р. А. Алиев, В. Д. Белоусов, А. Г. Немудров и др, 1988. - 368.
3. Коршак А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода : учебное пособие / А. А. Коршак, А. К. Николаев, Н. А. Зарипова, 2019. - 88.
4. Коршак А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода : учебное пособие / А. А. Коршак, А. К. Николаев, Н. А. Зарипова, 2019. - 92.
5. Коршак А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода : учебное пособие / А. А. Коршак, А. К. Николаев, Н. А. Зарипова, 2021. - 92.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Трубопроводный транспорт нефти и газа : сборник статей / ред. В. Н. Виноградов, 1963. - 192.
2. Трубопроводный транспорт нефти и газа : сборник статей / ред. В. Н. Виноградов, 1975. - 184.
3. Коршак А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода : учебное пособие для вузов / А. А. Коршак, А. К. Николаев, Н. А. Зарипова, 2022. - 92.
4. Коршак А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода : учебное пособие для вузов / А. А. Коршак, А. К. Николаев, Н. А. Зарипова, 2023. - 92.
5. Тетельмин В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев, 2014. - 799.
6. Тетельмин. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебник : в 2 т. Т. 1, 2021. - 416.
7. Тетельмин. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебник : в 2 т. Т. 2, 2021. - 400.
8. Быков И. Ю. Технология добычи нефти и газа. Технологические комплексы добычи и транспортировки : учебник для высшего образования направления подготовки "Нефтяное дело" и специальности "Нефтегазовая техника и технология" / И. Ю. Быков, Н. Д. Цхадая, А. А. Мордвинов ; под общей редакцией И. Ю. Быкова, 2020. - 332.
9. Быков И. Ю. Технология добычи нефти и газа. Освоение, эксплуатация и подземный ремонт скважин : учебник для высшего образования направления подготовки "Нефтяное дело" и специальности "Нефтегазовая техника и технология" / И. Ю. Быков, Н. Д. Цхадая, А. А. Мордвинов ; под общей редакцией И. Ю. Быкова, 2020. - 312.

## **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**