

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА НЕФТИ И ГАЗА

Направление и направленность (профиль)
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Транспортная инфраструктура нефти и газа» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (утв. приказом Минобрнауки России от 09.02.2018г. №96) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Карсаков К.Б., ассистент, Кафедра транспортных процессов и технологий,
KB.Karsakov@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры нефтегазового дела от 22.04.2025 , протокол № 8
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гребенюк И.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	iv_1642677251
Номер транзакции	0000000000EACB17
Владелец	Гребенюк И.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Транспортная инфраструктура нефти и газа» является изучение видов магистральных трубопроводов, их состава, структуры и назначения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- ознакомиться с состоянием и перспективами развития трубопроводного транспорта в России;

- ознакомиться с видами магистральных трубопроводов, их составами и назначением;

- провести изучение и анализ способов и параметров транспорта различных по составу сред.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)	ОПК-3 : Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.1к : использует проектный инструментарий для планирования и организации профессиональной деятельности на основе стандартов управления проектами	РД1	Знание	проектного инструментария для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
			РД2	Умение	применять проектный инструментарий для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
			РД3	Навык	практического применения проектного инструментария для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
	ОПК-6 : Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.2к : решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований безопасности	РД4	Знание	методов решения стандартных задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
			РД5	Умение	решать стандартные задачи в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
			РД6	Навык	решения стандартных задач, возникающих в процессе транспорта

				нефти и газа по магистральным трубопроводам
ОПК-6.3к : обосновывает выбор соответствующего инструментарий для решения поставленных задач	PД7	Знание	инструментария для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	
	PД8	Умение	использовать соответствующий инструментарий для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	
	PД9	Навык	принятия обоснованных решений при выборе инструментария для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Формирование чувства гордости за достижения России	Историческая память и преемственность поколений	Гуманность
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Формирование ответственного отношения к труду	Коллективизм	Трудолюбие
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Созидательный труд	Самообучение
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Воспитание культуры диалога и уважения к мнению других людей	Взаимопомощь и взаимоуважение	Гибкость мышления

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Транспортная инфраструктура нефти и газа» входит в структуру базовой части учебного плана направления 21.03.01 Нефтегазовое дело.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (з.е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации			
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная						
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР					
21.03.01 Нефтегазовое дело	ОФО	Б1.Б	6	5	55	36	18	0	1	0	125	Э			

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Раздел 1	РД1, РД2, РД3	10	4	0	34	Практические задания, собеседование
2	Раздел 2	РД4, РД5, РД6	12	6	0	41	Практические задания, собеседование
3	Раздел 3	РД7, РД8, РД9	14	8	0	50	Практические задания, собеседование
Итого по таблице			36	18	0	125	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Раздел 1.

Содержание темы: Тема 1. Состояние и перспективы развития трубопроводного транспорта в России. История трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и природного газа. Современное состояние трубопроводного транспорта углеводородов. Перспективы развития трубопроводного транспорта в России. Тема 2. Порядок проектирования и механический расчет магистральных трубопроводов. Порядок проектирования трубопроводов. Определение толщины стенки трубопровода. Уточнение толщины стенки трубопроводов. Уточнение толщины стенки трубы на отдельных участках магистрального трубопровода. Проверка прочности и устойчивости подземных трубопроводов. Расчет устойчивости трубопроводов против всплытия. Тема 3. Трубопроводный транспорт нефти. Классификация товарных нефтей. Классификация нефтепроводов. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода. Системы перекачки. Основное оборудование нефтеперекачивающих станций. Рабочие характеристики насосных агрегатов и станций. Технологический расчет магистральных нефтепроводов. Исходные данные для технологического расчета. Основные этапы

технологического расчета нефтепровода. Потери напора и гидравлический уклон в простом нефтепроводе. Трубопроводы с лупингами и вставками. Определение перевальной точки и расчетной длины нефтепровода. Характеристика нефтепровода. Уравнение баланса напоров. Определение числа перекачивающих станций. Расстановка перекачивающих станций по трассе нефтепровода. Расчет нефтепровода при заданном положении перекачивающих станций. Расчет коротких трубопроводов. Изменение подпора перед станциями при изменении вязкости перекачиваемой нефти. Регулирование режимов работы нефтепровода. Режим работы нефтепроводов. Выбор рациональных режимов эксплуатации магистрального нефтепровода. Режим работы нефтепровода при отключении перекачивающих станций. Нефтепроводы со сбросами и подкачками. Нефтепровод со сбросом. Нефтепровод с подкачкой. Увеличение пропускной способности нефтепровода. Удвоение числа нефтеперекачивающих станций. Прокладка лупинга. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.

Тема 2 Раздел 2.

Содержание темы: Тема 4. Трубопроводный транспорт газа. Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов. Основные физические свойства газов. Расход газа в газопроводе. Изменение давления по длине газопровода. Среднее давление в газопроводе. Изменение температуры газа по длине газопровода. Необходимость охлаждения газа на компрессорной станции. Влияние рельефа трассы на пропускную способность газопровода. Коэффициент гидравлического сопротивления. Коэффициент эффективности. Расчет сложных газопроводов. Типы и характеристики центробежных нагнетателей. Порядок технологического расчета магистрального газопровода. Аккумулирующая способность участка газопровода. Гидратообразование в газопроводах и борьба с ним. Увеличение производительности газопроводов. Эффективность перемычек при эксплуатации газопроводов. Тема 5. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов. Целесообразность осуществления последовательной перекачки. Структура современного нефтепродуктопровода. Особенности технологии последовательности перекачки. Механизм смесеобразования. Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним. Применение разделителей при последовательной перекачке. Контроль последовательной перекачки. Физико-химические показатели нефтепродуктов и их изменение при смещивании. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода. Определение числа перекачивающих станций при последовательной перекачке. Определение числа циклов последовательной перекачки. Определение необходимого объема резервуарной емкости. Расчет отвода от магистральной части нефтепродуктопровода. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей. Согласование работы станций при последовательной перекачке. Тема 6. Перекачка высоковязких и высокозастывающих нефтей. Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефтей. Особенности гидравлического расчета трубопроводов при изотермической перекачке неильтоновских жидкостей. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.

Тема 3 Раздел 3.

Содержание темы: Тема 7. Техника, технология и расчет «горячей» перекачки высоковязких и высокозастивающих нефтей и нефтепродуктов. Оборудование насосных и тепловых станций. Изменение температуры по длине «горячих» трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастивающих нефтей. Режимы течения нефти в «горячих» трубопроводах. Потери напора и гидравлический уклон в «горячем» трубопроводе. Характеристика «горячего» трубопровода. Оптимальные параметры «горячих» трубопроводов. Определение числа и расстановка станций на «горячем» трубопроводе. Исходные данные и последовательность технологического расчета «горячего» трубопровода. Нестационарность режимов при эксплуатации «горячих» трубопроводов. Особые режимы «горячих» трубопроводов. Тема 8. Трубопроводный транспорт нестабильных жидкостей. Область применения перекачки нестабильных жидкостей. Двухфазный транспорт жидкости и газа. Перекачка газонасыщенных нефтей. Трубопроводный транспорт нестабильного газового конденсата. Перекачка сжиженных углеводородных газов. Тема 9. Очистка полости магистральных трубопроводов. Очистка трубопроводов от отложений парафина. Удаление газовых и водяных скоплений из нефте- и нефтепродуктопроводов. Очистка полости газопроводов. Тема 10. Защита трубопроводов от перегрузок по давлению и коррозии. Причины возникновения перегрузок по давлению. Средства и методы защиты трубопровода от перегрузок по давлению. Классификация коррозионных процессов. Причины и механизмы коррозии трубопроводов. Защитные покрытия для трубопроводов. Катодная защита трубопроводов. Протекторная защита трубопроводов. Электродренажная защита трубопроводов. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения данного курса студент слушает лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается индивидуально. Практические занятия предполагают как индивидуальное, так и групповое выполнение поставленных задач, коллективное обсуждение полученных результатов.

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе по изучению литературы, электронных изданий, работе с библиотечными и поисковыми системами.

Начиная изучение дисциплины, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом;
- информационные технологии: Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная

информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Напханенко, И. П. Правовое обеспечение транспортной безопасности на объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах : учебное пособие для вузов / И. П. Напханенко, А. В. Федоров, Е. Г. Донченко ; под общей редакцией И. П. Напханенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 83 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12391-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496201> (дата обращения: 01.03.2023).

2. Транспортная инфраструктура : учебное пособие / Е. В. Фомин, Е. С. Воеводин, А. С. Кашура [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-7638-4307-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181618> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Щелоков, С. В. Производственно-техническая инфраструктура транспортного предприятия : учебно-методическое пособие / С. В. Щелоков, М. В. Ляшенко. — Новосибирск : СГУПС, 2020. — 83 с. — ISBN 978-5-00148-121-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164607> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Губкин, И. М. Геология нефти и газа. Избранные сочинения / И. М. Губкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 405 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09193-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517019> (дата обращения: 01.03.2023).

2. Транспортная инфраструктура : учебное пособие / Е. В. Фомин, Е. С. Воеводин, А. С. Кашура [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-7638-4307-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181618> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор

Программное обеспечение:

- AutoCAD
- Microsoft Office 2007 Suites

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА НЕФТИ И ГАЗА

Направление и направленность (профиль)
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)	ОПК-3 : Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.1к : использует проектный инструментарий для планирования и организации профессиональной деятельности на основе стандартов управления проектами
	ОПК-6 : Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.2к : решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований безопасности ОПК-6.3к : обосновывает выбор соответствующего инструментария для решения поставленных задач

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-3 «Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код ре- з- та	Тип ре- з- та	Результат	
ОПК-3.1к : использует проектный инструментарий для планирования и организации профессиональной деятельности на основе стандартов управления проектами	RД 1	Знание	проектного инструментария для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	Сформировавшееся систематическое знание проектного инструментария для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
	RД 2	умение	применять проектный инструментарий для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	Сформировавшееся систематическое умение применять проектный инструментарий для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
	RД 3	навык	практического применения проектного инструментария для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	Сформировавшиеся систематические навыки практического применения проектного инструментария для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа

Компетенция ОПК-6 «Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код ре- з- та	Тип ре- з- та	Результат	
ОПК-6.2к : решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований безопасности	RД 4	Знание	методов решения стандартных задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	Сформировавшееся систематическое знание методов решения стандартных задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
	RД 5	умение	решать стандартные задачи в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	Сформировавшееся систематическое умение решать стандартные задачи в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
	RД 6	навык	решения стандартных задач, возникающих в процессе транспорта нефти и газа по магистральным трубопроводам	Сформировавшиеся систематические практические навыки решения стандартных задач, возникающих в процессе транспорта нефти и газа по магистральным трубопроводам
ОПК-6.3к : обосновывает выбор соответствующего инструментарий для решения поставленных задач	RД 7	Знание	инструментария для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	Сформировавшееся систематическое знание инструментария для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
	RД 8	умение	использовать соответствующий инструментарий для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	Сформировавшееся систематическое умение использовать соответствующий инструментарий для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа
	RД 9	навык	принятия обоснованных решений при выборе инструментария для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	Сформировавшиеся систематические навыки принятия обоснованных решений при выборе инструментария для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация

Очная форма обучения				
РД1	Знание : проектного инструментария для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	1.1. Раздел 1	Собеседование	Экзамен в письменной форме
РД2	Умение : применять проектный инструментарий для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	1.1. Раздел 1	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
РД3	Навык : практического применения проектного и инструментария для планирования и организации деятельности в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	1.1. Раздел 1	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
РД4	Знание : методов решения стандартных задач в области транспортной и инфраструктуры нефти и газа	1.2. Раздел 2	Собеседование	Экзамен в письменной форме
РД5	Умение : решать стандартные задачи в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	1.2. Раздел 2	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
РД6	Навык : решения стандартных задач, возникающих в процессе транспорта нефти и газа по магистральным трубопроводам	1.2. Раздел 2	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
РД7	Знание : инструментария для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	1.3. Раздел 3	Собеседование	Экзамен в письменной форме
РД8	Умение : использовать соответствующий инструментарий для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	1.3. Раздел 3	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
РД9	Навык : принятия обоснованных решений при выборе инструментария для решения задач в области транспортной инфраструктуры нефти и газа	1.3. Раздел 3	Практическая работа	Экзамен в письменной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки,

выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Собеседование	Практические занятия	Экзамен	Итого
Лекции	20			20
Практические занятия		30		30
Самостоятельная работа		10		10
Промежуточная аттестация			40	40
Итого				100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умеет применять их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Собеседование – защита индивидуального задания

1. Магистральный газопровод «Сахалин – Хабаровск – Владивосток»
2. Трубопроводная система «Восточная Сибирь – Тихий Океан»
3. Магистральный газопровод «Магриб – Европа»
4. Оборудование месторождения «Приразломное»

Краткие методические указания

Собеседование проводится как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством опроса по одному вопросу из каждого представленного выше раздела.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
отлично	20	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, используя профессиональную терминологию
хорошо	15	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, но затрудняется в формулировке профессиональных терминов
удовлетворительно	10	Студент правильно, но неполно и нечетко отвечает на поставленный вопрос и затрудняется в формулировке профессиональных терминов

плохо	3	Студент неправильно отвечает на поставленный вопрос
неудовлетворительно	0	Студент не отвечает на поставленный вопрос

5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

Задание 1. Выбор оптимальной трассы трубопровода.

Задание 2. Технологический расчет магистрального нефтепровода и расстановка НПС по трассе.

Задание 3. Расстановка НПС по трассе нефтепровода, оборудованного лупингом.

Задание 4. Уточнение толщины стенки магистрального нефтепровода.

Задание 5. Расчет режимов эксплуатации технологического участка магистрального нефтепровода.

Задание 6. Режим работы нефтепровода при отключении насосной станции.

Задание 7. Влияние сезонного изменения температуры перекачиваемой нефти на подпор станций.

Задание 8. Технологический расчет магистрального газопровода.

Задание 9. Изменение давления по длине магистрального газопровода.

Задание 10. Определение числа насосных станций при последовательной перекачке нефтепродуктов.

Задание 11. Расстановка НПС при последовательной перекачке нефтепродуктов.

Задание 12. Определение числа циклов последовательной перекачки нефтепродуктов.

Задание 13. Определение толщины тепловой изоляции при перекачке высоковязких нефей.

Краткие методические указания

Для того, чтобы подготовиться к практическому занятию, сначала следует ознакомиться с соответствующим текстом учебника (лекции). Подготовка к практическому занятию начинается после изучения задания и подбора соответствующих литературы и нормативных источников. Работа с литературой может состоять из трёх этапов - чтение, конспектирование и заключительное обобщение сути изучаемой работы. Подготовка к практическим занятиям, подразумевает активное использование справочной литературы (энциклопедий, словарей, альбомов схем и др.) и периодических изданий. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимостью.

Шкала оценки

№	Баллы по результатам итоговой оценки	Описание
отлично	40	Обучающийся показывает высокий уровень знаний при выполнении заданий
хорошо	32	Обучающийся показывает хороший уровень знаний при выполнении заданий
удовлетворительно	24	Обучающийся показывает средний уровень знаний при выполнении заданий
плохо	16	Обучающийся показывает низкий уровень знаний при выполнении заданий
неудовлетворительно	0	Обучающийся не продемонстрировал знаний по теме при выполнении заданий.

5.3 Примерный перечень вопросов по темам

1. Трубопроводный транспорт нефти
2. Трубопроводный транспорт нефтепродуктов
3. Трубопроводный транспорт газа
4. Порядок проектирования трубопроводов
5. Определение толщины стенки трубопроводов
6. Уточнение толщины стенки трубы на отдельных участках магистрального трубопровода

7. Проверка прочности и устойчивости подземных трубопроводов
8. Расчет устойчивости трубопроводов против всплытия
9. Классификация товарных нефтей
10. Классификация нефтепроводов
11. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода
12. Системы перекачки
13. Основное оборудование нефтеперекачивающих станций
14. Рабочие характеристики насосных агрегатов и станций
15. Технологический расчет магистральных нефтепроводов
16. Исходные данные для технологического расчета
17. Основные этапы технологического расчета нефтепровода
18. Потери напора и гидравлический уклон в простом нефтепроводе
19. Трубопроводы с лупингами и вставками
20. Определение перевальной точки и расчетной длины нефтепровода
21. Характеристика нефтепровода
22. Уравнение баланса напоров
23. Определение числа перекачивающих станций
24. Расстановка перекачивающих станций по трассе нефтепровода
25. Расчет нефтепровода при заданном положении перекачивающих станций
26. Расчет коротких трубопроводов
27. Изменение подпора перед станциями при изменении вязкости перекачиваемой нефти
28. Регулирование режимов работы нефтепровода
29. Режим работы нефтепроводов
30. Выбор рациональных режимов эксплуатации магистрального нефтепровода
31. Режим работы нефтепровода при отключении перекачивающих станций
32. Нефтепроводы со сбросами и подкачками
33. Нефтепровод со сбросом
34. Нефтепровод с подкачкой
35. Увеличение пропускной способности нефтепровода
36. Удвоение числа нефтеперекачивающих станций
37. Прокладка лупинга
38. Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов
39. Основные физические свойства газов
40. Расход газа в газопроводе
41. Изменение давления по длине газопровода
42. Среднее давление в газопроводе
43. Изменение температуры газа по длине газопровода
44. Необходимость охлаждения газа на КС
45. Влияние рельефа трассы на пропускную способность газопровода
46. Наклонный газопровод
47. Рельефный газопровод
48. Коэффициент гидравлического сопротивления.
49. Коэффициент эффективности
50. Расчет сложных газопроводов
51. Одиночный газопровод с участками различного диаметра
52. Параллельные газопроводы
53. Газопровод со сбросами и подкачками газа
54. Типы и характеристики центробежных нагнетателей
55. Порядок технологического расчета магистрального газопровода
56. Определение диаметра газопровода и числа компрессорных станций

57. Уточненный тепловой и гидравлический расчет участка газопровода между двумя компрессорными станциями
58. Расчет режима работы компрессорной станции
59. Аккумулирующая способность участка газопровода
60. Гидратообразование в газопроводах и борьба с ним
61. Определение зоны возможного образования гидратов в газопроводе
62. Мероприятия по предупреждению образования гидратов и их разрушению
63. Увеличение производительности газопроводов
64. Эффективность перемычек при эксплуатации газопроводов
65. Целесообразность осуществления последовательной перекачки
66. Структура современного нефтепродуктопровода
67. Особенности технологии последовательности перекачки
68. Механизм смесеобразования
69. Приближенная теория смесеобразования при последовательной перекачке
70. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования и борьба с ним
71. Влияние скорости перекачки
72. Влияние остановок перекачки
73. Влияние конструктивных особенностей обвязки перекачивающих станций
74. Влияние объема партий перекачиваемых жидкостей
75. Влияние соотношения вязкости жидкостей
76. Применение разделителей при последовательной перекачке
77. Контроль последовательной перекачки
78. Контроль смеси по изменению плотности
79. Контроль смеси по величине диэлектрической постоянной
80. Контроль смеси по скорости распространения ультразвука
81. Контроль смеси по оптической плотности
82. Контроль смеси с помощью индикаторов
83. Физико-химические показатели нефтепродуктов и их изменение при смешивании
84. Бензины автомобильные
85. Тракторный керосин, топливо для реактивных двигателей, топливо печное бытовое
86. Прием и реализация смеси на конечном пункте трубопровода
87. Прием всей смеси в отдельный резервуар
88. Деление смеси пополам
89. Прием всей смеси в один чистый нефтепродукт
90. Деление смеси на три неравные части
91. Распределение смеси по нескольким резервуарам
92. Определение числа перекачивающих станций при последовательной перекачке
93. Определение числа циклов последовательной перекачки
94. Определение необходимого объема резервуарной емкости
95. Расчет отвода от магистральной части нефтепродуктопровода
96. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкостей
97. Изменение расхода
98. Изменение давления на выходе перекачивающей станции
99. Скачки напора в трубопроводе
100. Изменение давления в линейной части трубопровода
101. Согласование работы станций при последовательной перекачке
102. Реологические свойства высоковязких и высокозастывающих нефей
103. Особенности гидравлического расчета трубопроводов при изотермической перекачке неньютоновских жидкостей
104. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефей

105. Гидроперекачка
106. Перекачка нефтей, предварительно подвергнутых барообработке
107. Перекачка нефтей с применением термодеструктивной обработки
108. Перекачка с предварительным улучшением реологических свойств нефтей за счет механического воздействия
109. Перекачка высоковязких нефтей в смеси с жидкими углеводородными разбавителями
110. Перекачка термически обработанных нефтей
111. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками
112. Перекачка нефти с подогревом
113. Оборудование насосных и тепловых станций
114. Изменение температуры по длине «горячих» трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей
115. Режимы течения нефти в «горячих» трубопроводах
116. Потери напора и гидравлический уклон в «горячем» трубопроводе
117. Характеристика «горячего» трубопровода
118. Оптимальные параметры «горячих» трубопроводов
119. Оптимальная температура подогрева
120. Применение тепловой изоляции
121. Общий случай определения оптимальных параметров «горячей» перекачки по теплоизолированному трубопроводу
122. Определение числа и расстановка станций на «горячем» трубопроводе
123. Исходные данные и последовательность технологического расчета «горячего» трубопровода
124. Нестационарность режимов при эксплуатации «горячих» трубопроводов
125. Особые режимы «горячих» трубопроводов
126. Заполнение трубопровода высоковязкой нефтью
127. Остановки перекачки
128. Замещение высоковязких нефтей в трубопроводах
129. Область применения перекачки нестабильных жидкостей
130. Двухфазный транспорт жидкости и газа
131. Основные характеристики двухфазного потока
132. Структурные формы двухфазных потоков
133. Гидравлический расчет трубопроводов для перекачки газожидкостных смесей
134. Характеристика трубопровода при перекачке двухфазных потоков
135. Перекачка газонасыщенных нефтей
136. Особенности перекачки газонасыщенных нефтей по трубопроводам
137. Основные параметры газонасыщенной нефти
138. Влияние растворенного газа на параметры работы нефтепроводов
139. Трубопроводный транспорт нестабильного газового конденсата
140. Технологические схемы головной и промежуточной насосных станций
141. Расчет параметров нестабильного конденсата по результатам разгазирования проб
142. Перекачка сжиженных углеводородных газов
143. Фазовые превращения многокомпонентных смесей по их компонентному составу

Краткие методические указания

Экзамен в устной форме проводится как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения

теоретического материала проверяется посредством выборочного опроса по разделам дисциплины.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
отлично	40	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, используя профессиональную терминологию
хорошо	32	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, но затрудняется в формулировке профессиональных терминов
удовлетворительно	24	Студент правильно, но неполно и нечетко отвечает на поставленный вопрос и затрудняется в формулировке профессиональных терминов
плохо	16	Студент неправильно отвечает на поставленный вопрос
неудовлетворительно	0	Студент не отвечает на поставленный вопрос