

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
и аэрокосмической техники
В.И. Ряжских
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Подготовка нефти и газа к транспорту»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Д.Н. Галдин /

Заведующий кафедрой
нефтегазового оборудования
и транспортировки

/С.Г. Валухов/

Руководитель ОПОП

/ С.Г. Валухов /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

способствование развитию научно-технического мышления и приобретение студентами необходимых знаний и практических навыков в области технологии подготовки нефти и газа к транспорту, а также машин и оборудования, реализующих эти технологии на промыслах

1.2. Задачи освоения дисциплины

приобретение теоретических знаний и практических навыков в области подготовки нефти и газа к транспорту;

привитие навыков инженерного мышления при решении конкретных задач в производственной деятельности предприятий и организаций нефтегазового комплекса;

освоение классификации основных типов машин, оборудования, сооружений, агрегатов, установок и инструмента, используемых для подготовки нефти, газа и воды;

ознакомление студентов с назначением машин и оборудования, условий их эксплуатации и основных требований к ним;

приобретение знаний о принципах устройства и действия машин и оборудования, основы их теории, расчета и эксплуатации;

формирование у студентов навыков самостоятельного изучения учебной и научной литературы по подготовке нефти и газа к транспорту.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Подготовка нефти и газа к транспорту» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Подготовка нефти и газа к транспорту» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-6 - Способен разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать основное оборудование, применяемое при подготовке нефти и газа к транспорту
	уметь применить необходимое оборудование для решения

	конкретной задачи при подготовки нефти и газа к транспорту
	владеть методикой расчета технологических потерь при подготовке к транспорту нефти и газа
ПК-6	знать особенности работы месторождений нефти и газа на различных режимах, оборудование для работы на морских нефтяных и газовых промыслах
	уметь анализировать современное состояние и тенденции развития технологии подготовки к транспорту нефти и газа
	владеть современными подходами и методологиями по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки на стадии их подготовки к дальнейшей транспортировке

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Подготовка нефти и газа к транспорту» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Современное состояние и перспективы нефтяной промышленности. Водонефтяные эмульсии	Общая характеристика деятельности нефтедобывающих компаний Рос-сии. Динамика состава и физико-химических свойств продукции до-бывающих скважин. Показатели и нормы качества товарной нефти. Водонефтяные эмульсии: условия образования, типы эмульсий, дисперсность, устойчивость эмульсий, природные стабилизаторы водонефтяных эмульсий, состав и строение межфазовых поверхностей нефть-вода, структурно-механический барьер на границе раздела фаз, явление «старения» эмульсий, методы разрушения эмульсий	6	2	8	16
2	Промысловое обустройство нефтяных месторождений. Измерение продукции скважин	Общие требования к технологии промышленного сбора, транспорта и учета продукции скважин. Технологические схемы сбора нефти. Принципиальная схема получения товарной нефти. Измерение дебитов скважин на промыслах. Автоматизированные групповые замерные установки, схемы, принцип действия, достоинства и недостатки. Современные приборы для измерения продукции нефтяных скважин.	6	2	8	16
3	Предварительное разделение скважинной продукции	ДНС, применяемое оборудование. Первая ступень сепарации газа от нефти. Нефтегазовые сепараторы: принцип работы, устройство, пропускная способность, показатели эффективности ра-боты. Устройства предварительного отбора газа, газонефтяные сепараторы. Предварительное обезвоживание скважинной продукции на ДНС и путевой сброс воды. Типы отстойников, принцип их работы. Требования к качеству сбрасываемой воды. Назначение и классификация нефтепромысловых резервуаров. Оборудование резервуаров. Оценка потерь нефти из резервуаров при малых и больших «дыханиях».	6	2	8	16
4	Осложнения в эксплуатации промысловых трубопроводов	Состав, причины и механизм образования асфальтеносмолопарафиновых от-ложений. Методы предупреждения и борьбы с АСПО. Отложения солей в трубопроводах. Состав, причины и механизм образования отложения солей. Методы предупреждения и борьба с отложением солей.	6	4	10	20
5	Технологии подготовки нефти до товарных кондиций	Схема последовательности технологических процессов подготовки нефти. Требования к комплексу сооружений по подготовке нефти. Унифициро-ванные технологические схемы подготовки нефти.	6	4	10	20
6	Технологии подготовки нефтяного газа к транспорту	Требования к комплексу сооружений по подготовке нефтяного газа к транс-порту. Унифицированные технологические схемы подготовки нефтяного га-за. Сепарация газа от капельной жидкости. Очистка газа от сероводорода и CO ₂ . Осушка газа. Извлечение тяжелых углеводородов. Низкотемпературная сепарация, низкотемпературная конденсация газа.	6	4	10	20
Итого			36	18	54	108

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Современное состояние и	Общая характеристика деятельности нефтедобывающих компаний Рос-сии. Динамика	4	2	12	18

	перспективы нефтяной промышленности. Водонефтяные эмульсии	состава и физико-химических свойств продукции до-бывающих скважин. Показатели и нормы качества товарной нефти. Водонефтяные эмульсии: условия образования, типы эмульсий, дисперсность, устойчивость эмульсий, природные стабилизаторы водонефтяных эмульсий, состав и строение межфазовых поверхностей нефть-вода, структурно-механический барьер на границе раздела фаз, явление «старения» эмульсий, методы разрушения эмульсий				
2	Промысловое обустройство нефтяных месторождений. Измерение продукции скважин	Общие требования к технологии промыслового сбора, транспорта и учета продукции скважин. Технологические схемы сбора нефти. Принципиальная схема получения товарной нефти. Измерение дебитов скважин на промыслах. Автоматизированные групповые замерные установки, схемы, принцип действия, достоинства и недостатки. Современные приборы для измерения продукции нефтяных скважин.	4	2	12	18
3	Предварительное разделение скважинной продукции	ДНС, применяемое оборудование. Первая ступень сепарации газа от нефти. Нефтегазовые сепараторы: принцип работы, устройство, пропускная способность, показатели эффективности работы. Устройства предварительного отбора газа, газонефтяные сепараторы. Предварительное обезвоживание скважинной продукции на ДНС и путевой сброс воды. Типы отстойников, принцип их работы. Требования к качеству сбрасываемой воды. Назначение и классификация нефтепромысловых резервуаров. Оборудование резервуаров. Оценка потерь нефти из резервуаров при малых и больших «дыханиях».	4	2	12	18
4	Осложнения в эксплуатации промысловых трубопроводов	Состав, причины и механизм образования асфальтеносмолопарафиновых отложений. Методы предупреждения и борьбы с АСПО. Отложения солей в трубопроводах. Состав, причины и механизм образования отложения солей. Методы предупреждения и борьба с отложением солей.	2	4	12	18
5	Технологии подготовки нефти до товарных кондиций	Схема последовательности технологических процессов подготовки нефти. Требования к комплексу сооружений по подготовке нефти. Унифицированные технологические схемы подготовки нефти.	2	4	12	18
6	Технологии подготовки нефтяного газа к транспорту	Требования к комплексу сооружений по подготовке нефтяного газа к транспорту. Унифицированные технологические схемы подготовки нефтяного газа. Сепарация газа от капельной жидкости. Очистка газа от сероводорода и CO ₂ . Осушка газа. Извлечение тяжелых углеводородов. Низкотемпературная сепарация, низкотемпературная конденсация газа.	2	4	12	18
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать основное оборудование, применяемое при подготовке нефти и газа к транспорту	Тест	Выполнение теста на 60-100%	В тесте менее 60% правильных ответов
	уметь применить необходимое оборудование для решения конкретной задачи при подготовке нефти и газа к транспорту	Тест	Выполнение теста на 60-100%	В тесте менее 60% правильных ответов
	владеть методикой расчета технологических потерь при подготовке к транспорту нефти и газа	Тест	Выполнение теста на 60-100%	В тесте менее 60% правильных ответов
ПК-6	знать особенности работы месторождений нефти и газа на различных режимах, оборудование для работы на морских нефтяных и газовых промыслах	Тест	Выполнение теста на 60-100%	В тесте менее 60% правильных ответов
	уметь анализировать современное состояние и тенденции развития технологии подготовки к транспорту нефти и газа	Тест	Выполнение теста на 60-100%	В тесте менее 60% правильных ответов
	владеть современными подходами и методологиями по повышению надежности, эффективности и	Тест	Выполнение теста на 60-100%	В тесте менее 60% правильных ответов

	безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки на стадии их подготовки к дальнейшей транспортировке			
--	--	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать основное оборудование, применяемое при подготовке нефти и газа к транспорту	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применить необходимое оборудование для решения конкретной задачи при подготовке нефти и газа к транспорту	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть методикой расчета технологических потерь при подготовке к транспорту нефти и газа	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-6	знать особенности работы месторождений нефти и газа на различных режимах, оборудование для работы на морских нефтяных и газовых промыслах	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь анализировать современное состояние и тенденции развития технологии подготовки к	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов

транспорту нефти и газа			
владеть современными подходами и методологиями по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки на стадии их подготовки к дальнейшей транспортировке	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Залежь осадочных горных пород в виде тела, более или менее однородного по составу, ограниченного двумя, приблизительно параллельными поверхностями называется:

1. Слои
 2. Пласт
 3. Подошва
 4. Нефть
2. Какой группы горных пород НЕ существует:
1. Осадочных
 2. Остаточных
 3. Метаморфических
 4. Магматических
3. Скопление угловатых частиц –
1. Брекчия
 2. Галечник
 3. Песок
 4. Глина
4. Скопление окатанных частиц –
1. Глина
 2. Песок
 3. Брекчия
 4. Галечник
5. Анализ гранул, из которых состоит пласт называется
1. Нефтехимический анализ
 2. Седиментационный анализ
 3. Гранулометрический анализ

4. Пластометрический анализ

6. Анализ, основанный на закономерностях осаждения частиц в водной среде с использованием формулы Стокса, связывающей скорость w равномерного движения сферической частицы диаметром d с силой вязкого сопротивления f называется:

1. Нефтехимический анализ
2. Седиментационный анализ
3. Гранулометрический анализ
4. Пластометрический анализ

7. Пористость, характеризующая суммарный объем всех пор, открытых и закрытых называется:

1. Динамическая пористость
2. Статическая пористость
3. Общая пористость
4. Относительная пористость

8. Доля пор, занятых нефтью и газом, отнесенная к общему объему пласта характеризуется:

1. коэффициентом эффективной пористости
2. коэффициентом нефтегазонасыщения
3. коэффициентом открытой пористости
4. коэффициентом общей пористости

9. Отношение объема пор, содержащих нефть и газ к общему объему пор

1. коэффициент открытой пористости
2. коэффициент эффективной пористости
3. коэффициент нефтегазонасыщения
4. коэффициент общей пористости

10. Мера, характеризующей полезную емкость пласта –

1. коэффициент эффективной пористости
2. коэффициент открытой пористости
3. коэффициент нефтегазонасыщения
4. коэффициент динамической пористости

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Единица измерения динамической вязкости:

- а) Па·с
- б) м²/с
- в) кг/м³
- г) безразмерная величина

2. Какова связь между кинематической ν и динамической η вязкостью:

- а) $\nu = \rho \cdot \eta$
- б) $\nu = \frac{\eta}{\rho}$
- в) $\nu = \frac{\rho}{\eta}$

г) $\nu = \frac{1}{\eta}$

3. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости выглядит следующим образом:

а) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g}$

б) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + \Delta h$

в) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \Delta h$

а) $V_1 S_1 = V_2 S_2$

4. Гидравлические сопротивления, возникающие в результате деформации потока жидкости на отдельных его участках (краны, задвижки, повороты трубопроводов) называются:

а) Местные сопротивления

б) Сопротивления по длине

в) Удельные сопротивления

г) Динамические сопротивления

5. Процесс образования и последующего схлопывания пузырьков в потоке жидкости, сопровождающийся шумом и гидравлическими ударами, образование в жидкости полостей называется

а) Конденсация

б) Эффект Коанда

в) Кавитация

г) Эффект Джоуля-Томсона

6. Давление, которое характеризует недостаток давления до атмосферного:

а) Избыточное давление

б) Давление насыщенных паров

в) Абсолютное давление

г) Вакуумметрическое давление

7. Каким прибором измеряется избыточное давление?

а) Манометр

б) Вакуумметр

в) Расходомер

г) Одометр

8. Чему равен 1 бар?

а) 100000 Па

б) 98066,5 Па

в) 101325 Па

г) 9806,65 Па

9. 3. Определить число Рейнольдса, имея следующие исходные параметры: $d=100\text{мм}$, $v=5\text{ м/с}$, $1,002 \cdot 10^{-3}\text{ Па/с}$ $=998,1\text{ кг/м}^3$

а) $Re=12461$

б) $Re=3268$

- в) $Re=498104$
- г) $Re=498053892$

10. Резкое повышение давления в трубе при быстром изменении скорости движения жидкости

- а) Поворот среды
- б) Эффект Коанда
- в) Гидравлический удар
- г) эффект Бурдона

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какие процессы не включает подготовка нефти

- а) нагрев нефтяной эмульсии
- б) Отделение солей.
- в) Отстой воды
- г) Отделение газообразных легких углеводородов

2. В каких единицах измеряется подача центробежного насоса

- а) мм. рт. ст.
- б) м/с
- в) м
- г) м³/ч

3. Какой насос не относится к объемному типу насоса

- а) Поршневой
- б) Роторный
- в) Плунжерный
- г) Центробежный

4. Из резервуара через отверстие происходит истечение жидкости с турбулентным режимом. Напор $H = 38$ см, коэффициент сопротивления отверстия $\xi = 0,6$. Чему равна скорость истечения жидкости?

- а) 4,62 м/с;
- б) 1,69 м/с;
- в) 4,4 м/с;
- г) 0,34 м/с.

5. Каким будет число Рейнольдса, если скорость жидкости $v = 5$ м/с, внутренний диаметр трубопровода $d = 25$ мм, кинематический коэффициент вязкости жидкости $\nu = 25$ сСт?

- а) 5;
- б) 500;
- в) 5000;
- г) 1250;
- д) 12500.

6. Определить плотность жидкости, полученную смешиванием двух жидкостей $\rho_1=880$ кг/м³; $\rho_2=900$ кг/м³, с объемами $V_1=20$ л и $V_2=100$ л.

- а) 850 кг/м³;
- б) 897 кг/м³;

- в) 900 кг/м³;
- г) 986 кг/м³.

7. Напор нефти равен 194 м. Какое давление испытывает трубопровод на начальном участке при плотности нефти 1000 кг/м³?

- 1) 1,94 МПа
- 2) 194 МПа
- 3) 19,4 МПа
- 4) 0,194 МПа

8. Коэффициент сопротивления при резком расширении потока, если диаметр круглой трубы увеличивается в 2 раза, а коэффициент отнесен к скоростному напору после расширения, равен

- а) 9;
- б) 2;
- в) 4;
- г) 8.

9. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

- а) 100 МПа;
- б) 0,1 МПа;
- в) 10 ГПа;
- г) 1000 Па.

10. Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно

- а) 1,5;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 1

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Что такое вязкость жидкости?
2. Вязкость какой жидкости зависит от градиента скорости?
3. Как зависит плотность нефти от содержания в ней смол и асфальтенов?
4. Как зависит плотность нефти от содержания в ней высокомолекулярных парафиновых углеводородов?
5. Что такое относительная плотность нефти и какова размерность этой величины?
6. Как коррелируют плотность и вязкость нефти?
7. Какие из парафиновых углеводородов при стандартных условиях находятся в жидкой фазе?
8. Какие парафиновые углеводороды при стандартных условиях находятся в газовой фазе.
9. Как зависит вязкость нефти от количества растворенного газа?
10. Как влияет температура на межфазное натяжение несмешивающихся жидкостей?
11. Типы водонефтяных эмульсий.

12. Что представляет собой множественная эмульсия?
13. Где образуется множественная эмульсия ?
14. Что является дисперсной фазой в «прямой» водо-нефтяной эмульсии
15. Чему пропорциональна дисперсность водо-нефтяной эмульсии?
16. Понятие «кинетической» устойчивости эмульсии.
17. Понятие «агрегативной» устойчивости эмульсии.
18. Назовите соединения, которые являются природными эмульгаторами.
19. Как изменяется вязкость водонефтяной эмульсии при увеличении содержания в ней воды от 0 до 90 %?
20. В чем заключается явление «старения» эмульсии?
21. Как изменяется вязкость водонефтяной эмульсии при увеличении содержания в ней воды от 0 до 90 %?
22. В чем заключается явление «старения» эмульсии?
23. В чем заключается явление инверсии фаз эмульсии?
24. Принцип измерения расхода при помощи кориолисового расходомера.
25. Как влияет величина давления в сепараторе на коэффициент уноса газа нефтью?
26. В чем особенность углекислотной коррозии трубопроводов нефтяных месторождений Западной Сибири?
27. Критерии эффективности процесса сепарации нефти от газа.
28. Каковы последствия выпадения парафина из нефти и образования парафиновых отложений в трубопроводе?
29. Показатели качества товарной нефти.
30. Требования к качеству газа, подготовленного к магистральному транспорту.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену.

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов, правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 5.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, набравшему суммарное количество баллов 3,0-5,0.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, набравшему менее 3 баллов.

При получении зачета требуемые в рабочей программе знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на промежуточном этапе считаются достигнутыми.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы	Код	Наименование оценочного
-------	------------------------	-----	-------------------------

	(темы) дисциплины	контролируемой компетенции	средства
1	Современное состояние и перспективы нефтяной промышленности. Водонефтяные эмульсии	ПК-1, ПК-6	Тест, зачёт
2	Промысловое обустройство нефтяных месторождений. Измерение продукции скважин	ПК-1, ПК-6	Тест, зачёт
3	Предварительное разделение скважинной продукции	ПК-1, ПК-6	Тест, зачёт
4	Осложнения в эксплуатации промысловых трубопроводов	ПК-1, ПК-6	Тест, зачёт
5	Технологии подготовки нефти до товарных кондиций	ПК-1, ПК-6	Тест, зачёт
6	Технологии подготовки нефтяного газа к транспорту	ПК-1, ПК-6	Тест, зачёт

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Марон В. И., Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах. / В.И. Марон - Издательство "Лань", 2021г. - ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168389>]

2. Николаев А.К., Тепловые режимы перекачки нефти: монография. / А.К. Николаев, С.Ю. Трапезников, В.И. Климко - Издательство "Лань", 2018г. - ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107915>]

3. Таранова Л.В., Оборудование подготовки и переработки нефти и газа

/ Л.В. Таранова, А.Г. Мозырев -Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2014 г. -236 с. - - ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64509>]

4. Шадрина, А.В. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Шадрина, В.Г. Крец. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 213 с. - ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100251>]

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Электронная информационно-образовательная среда университета [http:// education.cchgeu.ru](http://education.cchgeu.ru)

2. Консультирование посредством электронной почты

3. Использование презентаций при проведении лекционных занятий

4. Приобретение знаний в процессе общения со специалистами в области математического моделирования на профильных специализированных сайтах (форумах)

5. Рекомендуемая литература в виде электронных ресурсов представлена на сайте ВГТУ (электронный каталог научно-технической библиотеки): <https://cchgeu.ru/university/library/elektronnyu-katalog/>

6. Электронно-библиотечная система «Лань» (доступ с компьютеров ВУЗа) <http://e.lanbook.com>

7. Информационно-аналитическая система SCINCE INDEX <http://elibrary.ru/>

8. Международный научно-образовательный сайт EqWorld <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

306/2: Лаборатория моделирования процессов нефтегазовой гидромеханики и теплотехники: доска магнитно-маркерная, компьютер Торнадо SIG-32450/К/М/21.5(4 шт.), Моноблок Lenovo S710 21.5, Мультимедиа-проектор;

Проектно-конструкторский центр по договору между ОАО Турбонасос и ФГБОУ ВПО ВГТУ №132/316-13 от 29 ноября 2013 года на создание и обеспечение деятельности базовой кафедры нефтегазового оборудования и транспортировки (базовой кафедры) созданной при базовой организации (компьютеры – 15 шт, МФУ А0))

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Подготовка нефти и газа к транспорту» читаются

лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета процессов подготовки нефти и газа к транспорту. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.