



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 21.04.01

Нефтегазовое дело

Гульков А.Н.

(Ф.И.О. рук. ОП)

2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Нефтегазового дела и нефтехимии

(название кафедры)

Гульков А.Н.

(Ф.И.О. зав. каф.)

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта  
углеводородов**

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Программа магистратуры «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения  
углеводородного сырья»

**Форма подготовки: очная**

Курс «1», семестр- «1»

лекции – «-» час.

практические занятия – «18» час.

лабораторные работы – «18» час.

в том числе с использованием МАО – лекц. «-» практ. «-» лаб. «-» час.

всего часов аудиторной нагрузки - «36» час.

в том числе с использованием МАО – «-» час.

самостоятельная работа – «72» час.

в том числе на подготовку к экзамену – «-» час.

контрольные работы (количество) – «1»

курсовая работа / курсовой проект «-» семестр

зачет - «1» семестр

экзамен - «-» семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, уровня высшего образования (магистратура), введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 18.02.2016 № 12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового дела и нефтехимии 26.06.2018 г., протокол № 16 .

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Гульков А.Н.

Составитель:-

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Гульков А.Н.  
(подпись) (и.о. фамилия)

Изменений нет.

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (и.о. фамилия)

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛООВОГО И ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РЕЖИМОВ ТРАНСПОРТА УГЛЕВОДОРОДОВ»**

Учебная дисциплина «Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов» реализуется в рамках направления подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (уровень магистратура) магистерская программа «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения углеводородного сырья». Дисциплина относится к базовой части учебного плана (Б1.Б.6).

Данная дисциплина логически связана с другими дисциплинами образовательной программы, такими как: «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Термодинамика и теплопередача», «Машины и оборудование газонефтепроводов», «Насосные и компрессорные станции», «Теплотехника на объектах нефтегазового комплекса».

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них 18 часов лабораторных работ, 18 часов практических работ, 72 часа самостоятельной работы. Форма контроля – зачет, расчетно-графическая работа, 1 курс, 1 семестр.

**Цель освоения дисциплины «Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов»:** формирование современных представлений о гидродинамических и теплофизических процессах, происходящих при организации транспорта углеводородного сырья (нефти, природного газа, нефтепродуктов) по магистральным нефтепроводам, магистральным и сетевым газопроводам; о наличии связи между тепловыми и гидравлическими режимами оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций и энергетическими затратами на транспортировку углеводородов; обоснование принципов и методов, обеспечивающих снижение энергетических и ресурсных затрат в нефтегазовой отрасли на основе применения современного оборудования и технологий.

### **Задачи:**

1. Определять способы, методы и технологии, обеспечивающие оптимизацию теплового и гидравлического режимов трубопроводного транспорта углеводородов.
2. Изучить современные системы транспорта и хранения углеводородов с минимальными затратами энергии и ресурсов;
3. Изучить модели и методы расчета процессов транспорта углеводородов.

Для успешного изучения дисциплины «Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Для успешного изучения дисциплины «Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Для успешного изучения дисциплины «**Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов**» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде;

способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований;

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;

способность применять инновационные методы для решения производственных задач.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплины (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих профессиональные компетенций (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-7 способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде	Знает	Отраслевые термины, понятия, обороты, наиболее часто употребляемые в иноязычной среде
	Умеет	Использовать специальную терминологию при научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде
	Владеет	Навыками свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде
(ОК-10) готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает	Содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
	Умеет	Планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; Самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.
	Владеет	Приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; Технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе,

		способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
(ОПК-4) способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Знает	Основные требования, предъявляемые к разработке научно-технической, проектной и служебной документации, оформлению научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований
	Умеет	Проводить анализ представленных данных в виде научно-технической, проектной и служебной документации, научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на соответствие нормативным требованиям
	Владеет	Методами расчета, обоснования и оформления научно-технической, проектной и служебной документации, оформлению научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований
ПК-6 способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности	Знает	технологии сбора и формы представления входных и выходных данных для разработки проектной документации на трубопроводный транспорт нефти и газа, подземное хранение газа, хранение и сбыт нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов
	Умеет	разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий
	Владеет	способностями составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений
ПК-22 способность применять инновационные методы для решения производственных задач	Знает	методы по совершенствованию регламентированных методов эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используемого в процессе транспортировки нефти и газа
	Умеет	анализировать и обобщать опыт разработки новых технологических процессов и технологического оборудования в нефтегазовой отрасли
	Владеет	новыми методами технологических процессов транспорта нефти и газа, способностями фиксировать и анализировать результаты этих процессов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие технологии углеводородного сырья» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- Коллоквиум;
- Лекция-пресс-конференция;
- Анализ конкретных ситуаций.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Программой курса лекции не предусмотрены

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 часов).**

**Занятие 1.** Определение свойств нефти и природного газа по исходным данным **(2 часа)**.

1. Определение основных показателей нефти по паспорту партии нефти.
2. Применение диаграмм и табличных нормативных значений показателей нефти для расчета процессов транспортировки.
3. Расчет характеристик природного и попутного газа при заданном составе компонент.
4. Расчет критических и приведенных параметров природного газа и определение коэффициента сжатия.

**Занятие 2.** Методика пересчета энергетических затрат при изменении свойств транспортируемой нефти и природного газа **(2 часа)**.

1. Расчет мощности насосного агрегата при перекачке нефти различного качества.
2. Пересчет графиков комплексной характеристики насоса при изменении показателей транспортируемой нефти.
3. Расчет мощности центробежного нагнетателя при заданном уровне расхода газа и давления в газопроводе.
4. Определение оптимального числа оборотов нагнетателя при заданном уровне расхода газа и давления в газопроводе.

**Занятие 3.** Методика расчета гидравлических потерь при оптимизации характеристик нефтепровода **(2 часа)**.

1. Определение гидравлических потерь при транспортировке вязкой нефти и нефтепродуктов.
2. Расчет температуры подогрева вязкой нефти и нефтепродуктов для снижения гидравлических потерь до требуемого уровня.
3. Оценка влияния гидравлического режима на сопротивление нефтепровода при транспортировке вязкой нефти и нефтепродуктов.

**Занятие 4.** Методика расчета гидравлических потерь при оптимизации характеристик газопровода **(2 часа)**.

1. Определение гидравлических потерь при транспортировке природного газа заданной температуры.
2. Расчет изменения вязкости газа после охлаждения и оптимизация режима охлаждения газа.
3. Оценка влияния гидравлического режима на сопротивление газопровода при транспортировке газа при различных уровнях давления и температуры.

**Занятие 5.** Расчет теплового режима нефтепровода и газопровода **(2 часа)**.

1. Определение тепловых потерь нефтепровода при транспортировке разогретой нефти.
2. Расчет эффективности тепловой изоляции для нефтепровода с разогретой нефтью.
3. Определение количества станций подогрева высоковязкой нефти на нефтепроводе.
4. Расчет аккумулирующей способности газопровода при изменении температуры транспортируемого газа.

**Занятие 6.** Расчет специализированных теплообменных аппаратов в схемах систем транспорта углеводородов. Часть 1 (2 часа).

1. Тепловой расчет аппаратов воздушного охлаждения газа при заданном уровне температурного перепада.
2. Гидравлический расчет аппаратов воздушного охлаждения газа при заданном расходе охлаждаемого газа.
3. Определение мощности на привод вентиляторов аппаратов воздушного охлаждения газа.
4. Оптимизация количества АВО на газоперекачивающей станции.

**Занятие 7.** Расчет специализированных теплообменных аппаратов в схемах систем транспорта углеводородов. Часть 2 (2 часа).

1. Тепловой расчет нагревателей газа на газораспределительной станции при заданном уровне температурного перепада.
2. Гидравлический расчет нагревателей газа на газораспределительной станции при заданном расходе нагреваемого газа.
3. Определение расхода топливного газа, подаваемого на нагреватели газа на газораспределительной станции.

**Занятие 8.** Методика расчета теплового режима резервуарного парка (2 часа).

1. Расчет тепловых потерь резервуара с нагретой нефтью при заданной температуре хранения.
2. Определение времени охлаждения резервуара с нагретой нефтью до заданной температуры.
3. Определение мощности нагревательного устройства для подогрева и хранения высоковязкой нефти и мазута в резервуаре.
4. Расчет времени самотечного опорожнения резервуара при различных температурах хранения вязкой нефти и нефтепродуктов.

**Занятие 9. Семинар. Заслушивание и обсуждение презентаций по индивидуальным темам самостоятельной работы (2 часа).**

1. Прослушивание презентаций.
2. Обсуждение. Ответы на вопросы.

### **Лабораторные работы (18 часов)**

**Лабораторная работа №1.** Исследование свойств нефти. Аналитические методы (4 часа).

1. Ознакомление с методами измерения свойств нефти и нефтепродуктов.
2. Определение плотности нефти и нефтепродуктов.
3. Определение вязкости нефти и нефтепродуктов.
4. Определение содержания примесей в нефти.
5. Составление паспорта партии нефти на основе полученных данных.
6. Анализ и сопоставление полученных данных

**Лабораторная работа №2.** Исследование свойств природного газа и попутного газа. Аналитические методы **(4 часа)**.

1. Ознакомление с методами определения свойств природного и попутного газа.
2. Определение критических показателей природного и попутного газа.
3. Определение приведенных показателей природного и попутного газа.
4. Определение коэффициента сжимаемости природного и попутного газа.
5. Определение свойств природного и попутного газа по термодинамическим таблицам и диаграммам.
6. Анализ и сопоставление полученных данных.

**Лабораторная работа №3.** Исследование линейных и местных гидравлических сопротивлений систем трубопроводного транспорта **(2 часа)**.

1. Ознакомление с основными видами линейных и местных гидравлических сопротивлений.
2. Определение линейного сопротивления участка трубопровода при изменении режима течения среды.
3. Определение местного сопротивления на примере задвижки и крана в систем трубопроводного транспорта.
4. Исследование методов снижения линейных и местных сопротивлений трубопровода.
5. Анализ и сопоставление полученных данных

**Лабораторная работа №4.** Определение зависимости гидравлического режима трубопровода от температуры перекачиваемой среды **(2 час.)**

1. Ознакомление с методами нагрева вязкой нефти и нефтепродуктов при транспортировке.
2. Ознакомление с методами снижения температуры газа на газоперекачивающих станциях
3. Исследование влияния температуры нефти и вязких нефтепродуктов на гидравлический режим нефтепровода.
4. Определения влияния температуры транспортируемого газа на гидравлический режим газопровода.
5. Анализ и сопоставление полученных данных

**Лабораторная работа №5.** Исследование характеристик средств измерения расхода нефти и газа **(2 часа)**

1. Ознакомление с конструкциями и принципами работы средств измерения расхода и плотности нефти.
2. Ознакомление с конструкциями и принципами работы средств измерения расхода газа.
3. Определение расхода жидкости турбинным и ультразвуковым расходомерами.
4. Определение расхода газа сужающим устройством и дифференциальным манометром.
5. Анализ и сопоставление полученных данных.

**Лабораторная работа №6. Исследование эффекта Джоуля-Томсона (2 часа).**

1. Ознакомление с устройством регуляторов давления газа и дроссельных устройств.
2. Изучение методики определения температурного эффекта при редуцировании газа.
3. Исследования процесса снижения давления газа в дроссельном устройстве.
4. Определение характеристик газоподогревателя.
5. Анализ и сопоставление полученных данных.

**Лабораторная работа №7. Исследование эффекта вихревого энергоразделения газового потока (2 часа).**

1. Изучение принципа действия и конструкции вихревой трубы.
2. Исследование вихревого эффекта на экспериментальном стенде.
3. Определение оптимального режима охлаждения потока в вихревой трубе при заданных начальных параметрах газа.
4. Определение оптимального режима нагрева потока в вихревой трубе при заданных начальных параметрах газа.
5. Анализ и сопоставление полученных данных.

**Критерии оценки лабораторных работ  
по дисциплине «Оптимизация теплового и гидравлического режима  
транспорта углеводородов»**

Оценка «**отлично**» (5 баллов) – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка «**хорошо**» (4 балла) – работа выполнена правильно с учетом 2-3 незначительных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» (3 балла) – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка «**неудовлетворительно**» (2 балла) – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает «Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями».

В случае участия дисциплины «**Оптимизация теплового и гидравлического режима транспорта углеводородов**» в рейтинге, лабораторные работы рассматриваются в качестве контрольных мероприятий по данной дисциплине.

Лабораторная работа №1 – 3 балла  
Лабораторная работа №2 – 3 баллов  
Лабораторная работа №3 – 3 балла  
Лабораторная работа №4 – 3 балла  
Лабораторная работа №5 – 3 балла  
Лабораторная работа №6 – 3 балла  
Лабораторная работа №7 – 3 балла  
Итого - 21 балл

### **Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа (РГР) выполняется студентом индивидуально.

РГР подготавливается на основе учебно-методического пособия:

Расчет тепловой схемы производственной котельной. Уч. пособие. – Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2017. – 40 с./ Слесаренко В.В. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

Учебное пособие предназначено для студентов направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» (уровень магистратура) магистерская программа «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения углеводородного сырья».

В работе представлены материалы, необходимые для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов». Приведены методика расчета энергетического объекта, исходные и справочные данные, необходимые для его расчета. Рассматриваются принципы действия энергетической установки, ее тепловая схема, особенности расчета и эксплуатации оборудования промышленно – отопительных котельных. Значительное внимание в пособии уделяется определению тепловых характеристик теплоэнергетического оборудования и его технико-экономических показателей.

В структуру пособия входят следующие разделы;

1. Определение тепловых нагрузок потребителей
  - 1.1. Определение расхода тепла на расчетном режиме
  - 1.2. Расчет годового расхода тепла
2. Типы устанавливаемых котлов и их КПД брутто
  - 2.1. Выбор типа котлов и топочных устройств

- 2.2. Расчет состава топлива и характеристик топочных устройств
- 2.3. Составление теплового баланса котла
  3. Определение расхода пара в котельной
- 3.1. Внешние и внутренние потребители пара
- 3.2. Суммарный расход пара в котельной
  4. Расчет тепловой схемы котельной
    - 4.1. Выбор тепловой схемы котельной
    - 4.2. Расчет расширителя продувочной воды
    - 4.3. Определение расхода сырой воды
    - 4.4. Расчет охладителя продувочной воды
    - 4.5. Расчет подогревателя сырой воды
    - 4.6. Расчет охладителя подпиточной воды и подогревателя химочищенной воды
    - 4.7. Расчет деаэрата подпитки тепловой сети
    - 4.8. Расчет подогревателя химочищенной воды, подаваемой в деаэратор подпитки котлов
    - 4.9. Расчет деаэрата подпитки паровых котлов
    - 4.10. Расчет редуционно-охладительной установки
    - 4.11. проверка расчета тепловой схемы
5. Определение технико-экономических показателей котельной
  - 5.1. Расчет затрат на топливо и его транспортировку
  - 5.2. Расчет затрат на потребляемую электроэнергию
  - 5.3. Расчет затрат на водоснабжение
  - 5.4. Расчет затрат на заработную плату
  - 5.5. Расчет амортизационных отчислений
  - 5.6. Расчет затрат на общекотельные расходы
  - 5.7. Определение себестоимости вырабатываемого тепла
6. Контрольные вопросы

Задание на курсовую работу оформлено в виде таблицы с вариантами исходных данных по тепловой нагрузке котельной, типу используемого топлива, климатическим условиям местности. Каждый студент рассчитывает персональный вариант расчетно-графической работы.

Защита РГР производится в соответствии с контрольными вопросами, приведенными в учебном пособии

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов**» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация
3	Темы 1-9	ОК-7	Знает	ПР-6 (практическое занятие, работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 1-30
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 1-9	ОК-10	Знает	ПР-6 (практическое занятие, работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 1-30
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 1-9	ОПК-4	Знает	ПР-6 (практическое занятие, работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 1-30
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 1-9	ПК-6	Знает	ПР-6 (практическое занятие, работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 1-30
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 1-9	ПК-22	Знает	ПР-6 (практическое занятие, работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 1-30
			Умеет		
			Владеет		

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная**

- 1 Основы эксплуатации гидравлических систем нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ю. Земенкова [и др.]. — Электрон. дан. — Тюмень :ТюмГНГУ, 2012. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/28343>. — Загл. с экрана.
- 2 Фокин, Г.А. Автономные источники электрической и тепловой энергии для магистральных газопроводов и газораспределительных станций [Электронный ресурс] : монография / Г.А. Фокин. — Электрон. дан. — Москва :Физматлит, 2015. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72004>. — Загл. с экрана.
- 3 Саруев, А.Л. Актуальные вопросы трубопроводного транспорта углеводородов [Электронный ресурс] / А.Л. Саруев, С.Н. Харламов, С.А. Павлов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2013. — 120 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49794>. — Загл. с экрана.

### **Дополнительная**

- 1 Косой, В.Д. Пособие для приобретения навыков решения гидравлических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Косой, С.А. Рыжов, Н.С. Николаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2013. — 296 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58739>. — Загл. с экрана.
- 2 Марон, В.И. Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Марон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3189>. — Загл. с экрана.
- 3 Прачев Ю.Н. Сооружение и ремонт линейной части магистральных трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прачев Ю.Н., Вержбицкий В.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 238 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63135.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

### «Интернет»

Журналы перечня ВАК	Электронный ресурс
Известия высших учебных заведений. Нефть и газ	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7817">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7817</a>
Научно-технический вестник ОАО «НК «Роснефть»	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=30266">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=30266</a>
Экспозиция Нефть и газ	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28810">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28810</a>
Газовая промышленность	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7758">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7758</a>
Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8695">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8695</a>
Наука и техника в газовой промышленности	<a href="https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8901">https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8901</a>
Научно-технический сборник «Вести газовой науки»	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=38177">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=38177</a>
Нефтегазовое дело	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8926">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8926</a>
Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=10588">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=10588</a>
Территория «Нефтегаз»	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=10468">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=10468</a>
Технологии нефти и газа	<a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9156">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9156</a>

<http://burneft.ru/> Специализированный журнал «Бурение & нефть»

<http://www.worldenergy.ru/> Журнал «Мировая энергетика»

<http://www.energystrategy.ru/> сайт Института энергетической стратегии

<http://pipeline-science.ru> Специализированный журнал Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов».

<http://www.oilru.com> Информационно-аналитический портал «Нефть России»

<http://www.ogbus.ru/> Нефтегазовое дело [Электронный ресурс].

<https://neftegaz.ru/> Информационно-аналитический портал

## Нормативно-правовые материалы

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" утверждены Приказом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 марта 2013 года №101
2. РД 39-0148311-605-86 Унифицированные технологические схемы сбора, транспорта и подготовки нефти, газа и воды нефтедобывающих районов
3. СП 284.1325800.2016 Трубопроводы промысловые для нефти и газа. Правила проектирования и производства работ
4. ВНТП 3-85 "Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений"
5. ГОСТ Р 54973 Переработка попутного нефтяного газа. Термины и определения.
6. ГОСТ Р 55141 Переработка попутного нефтяного газа. Малогабаритные блочные газоперерабатывающие комплексы. Общие технические требования
7. ГОСТ 2.102-2013 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов;
8. ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки.

### Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины необходимо следующее программное обеспечение, установленное на ноутбуке:

Microsoft Office, MatLAB, Microsoft Access, PowerPoint, Autodesk AutoCAD, Медиа-плеер

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс кафедры нефтегазового дела и нефтехимии, Ауд. Е611а, 20	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li> <li>– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li> </ul>
--	--

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины **«Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов»** предполагает изучение курса на аудиторных занятиях ( практические и лабораторные работы) и самостоятельной работы студентов, включая расчетно-графическую работу.

Для успешного изучения дисциплины **«Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов»**, студенту необходимо:

Ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы. К программе курса необходимо будет возвращаться постоянно, по мере усвоения каждой темы в отдельности, для того чтобы понять: достаточно ли полно изучены все вопросы.

Внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом, о лекционной и семинарской части всего курса изучения.

Обратиться к методическим пособиям по проблемам отрасли, позволяющим ориентироваться в последовательности выполнения заданий.

Переписать в тетрадь для практик (на отдельной странице) и прикрепить к внутренней стороне обложки учебно-тематический план дисциплины, темы практических (семинарских занятий).

При подготовке к занятиям по дисциплине необходимо руководствоваться нормами времени на выполнение заданий. Например, на

изучение первоисточников объемом 16 страниц печатного текста с составлением конспекта 1,5–2 часа, с составлением только плана - около 1 часа.

### **Описание последовательности действий студента при изучении дисциплины («сценарий» изучения дисциплины)**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент готовится к практическим (семинарским) занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала: контрольный опрос (КО), написание (и защита) РГЗ, зачет.

Освоение курса включает несколько составных элементов учебной деятельности.

1. Внимательное чтение программы курса (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов).

2. Изучение методических изданий по дисциплине:

«Методические рекомендации по изучению дисциплины»;

«Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов».

3. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по дисциплине. В нем содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса.

4. Регулярная подготовка к семинарским занятиям и активная работа на занятиях, включающая:

знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;

изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;

чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы, использование словарей, энциклопедий;

выписывание основных терминов по теме, нахождение их объяснения в специальных словарях и энциклопедиях;

составление конспекта, текста доклада (написание, защита реферата), при необходимости, плана ответа на основные вопросы семинара; составление схем, таблиц;

посещение консультаций по дисциплине с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к семинару, передаче контрольных заданий.

5. Подготовка к контрольным опросам и контрольным/самостоятельным/творческим работам.

6. Самостоятельная проработка учебников и пособий. Написание конспекта.

7. Подготовка к зачету (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

### **Работа на практических занятиях.**

Практические занятия предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий (собеседование, контрольная работа, опрос).

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

- внимательно прочитайте материал учебных пособий относящихся к данному занятию;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

Для успешного освоения дисциплины **«Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов»** рекомендуется рационально планировать и организовывать время, отведенное для самостоятельной работы, а также и во время практических, лекционных занятий.

Особенностью рассматриваемого курса является изучение систем транспортировки нефти и газа с учетом их влияния на затраты тепловой и электрической энергии, а также топливного газа и других ресурсов, поэтому студенту рекомендуется самостоятельно повторить и изучить вопросы, связанные с основами разработки месторождений, особенностью подготовки нефти и газа к транспорту, требования потребителей углеводородного сырья.

При изучении курса дисциплины рекомендуется пользоваться источниками, изданными не позднее 10 лет, т.к. нефтегазовый комплекс претерпевает существенные изменения, следует обратить внимание на внедряемые новые технологии в области рационального использования тепловой энергии и топлива.

Особое внимание заслуживают электронные разработки, содержащие актуальную информацию о перспективных направлениях совершенствования установок и агрегатов в нефтегазовой отрасли, прорывных технологиях, инновационных разработках.

На практических и лабораторных работах детально изучить рекомендованную литературу, подготовить вопросы для уточнения аспектов изучаемого раздела.

Для подготовки к зачету необходимо систематизировать изученный материал, в зависимости от акцентов и особенностей профильной подготовки.

К вопросам, требующим более глубокого изучения материала студентом при выполнении лабораторных работ и расчетно-графической работы,

необходимо подойти с особым вниманием, детально проработать аспекты проблемы, при необходимости получить консультацию преподавателя.

### **Работа с источниками и литературой.**

В самостоятельной работе студентам приходится использовать литературу различных видов. Преподаватель помогает студентам в выработке навыков самостоятельного подбора необходимой литературы.

Чтобы глубоко понять содержание книги, нужно уметь рационально ее читать. Предварительный просмотр книги позволит решить вопрос, стоит ли ее читать (предварительный просмотр включает ознакомление с титульным листом книги, аннотацией, предисловием, оглавлением). Прекрасным профессиональным качеством является умение читать оглавление. Совет здесь прост: оглавление продумывается как задание по воссозданию текста, при этом свои мысли необходимо фиксировать на бумаге. Развивается концептуальное мышление, умение мыслить образно и свободно.

При ознакомлении с оглавлением необходимо выделить главы, разделы, параграфы, представляющие для вас интерес, бегло их просмотреть, найти места, относящиеся к теме (абзацы, страницы, параграфы), и познакомиться с ними в общих чертах.

Следующий этап работы с книгой - прочтение выделенных мест в быстром темпе. Цель быстрого чтения - определить, что ценного в каждой части, к какому вопросу доклада или реферата имеет отношение информация и что с ней делать, как применить, чем дополнить.

Сформулируем следующие рекомендации по методике быстрого чтения:

Ясно осознать и четко зафиксировать цель чтения, по какому именно вопросу нужна информация, для чего она нужна, ее характер и т.д.

Оперативно менять скорость чтения, замедляя на информации, прямо соответствующей цели, увеличивать скорость чтения других частей. Описательный текст читается быстрее, чем текст сложных умозаключений, доказательств.

Сосредоточенно работать над текстом, без отвлечения. Это обеспечит глубокое понимание текста.

Уметь определять структуру текста - соподчиненность его частей (глав, параграфов, рубрик), взаимосвязь текста с рисунками, таблицами, графиками, сносками, примечаниями и приложениями.

Понимать смысл прочитанного при беглом ознакомлении с текстом (выработать способность при прочтении целого предложения сразу понимать его смысл и значение).

Скорость правильного чтения должна быть в 3-4 раза выше скорости речи.

Весьма полезными могут быть вспомогательные материалы к изданиям и поэтому необходимо знать, из каких основных элементов состоит аппарат книги, каковы его функции.

К отличительным элементам книги относятся сведения об авторе и заглавие книги, ее типе или жанре, сведения об ответственности (редакторах, организациях, участвовавших в подготовке издания, и т.д.), выходные данные,

аннотация. Эти сведения, расположенные обычно на титульном листе и его обороте, помогают составить предварительное мнение о книге. Глубже понять содержание книги позволяют вступительная статья, послесловие, предисловие, комментарии, списки литературы.

Научно-справочный аппарат, при умелом его использовании, способствует более глубокому усвоению содержания книги.

Отдельный этап изучения книги - ведение записи прочитанного. Существует несколько форм ведения записей - план (простой и развернутый), выписки, тезисы, аннотация, резюме, конспект.

План, являясь наиболее краткой формой записи прочитанного, представляет собой перечень вопросов, рассматриваемых в книге или статье. Планом, особенно развернутым, удобно пользоваться при подготовке текста собственного выступления или статьи на какую-либо тему. Каждый пункт плана раскрывает одну из сторон избранной темы, а все пункты в совокупности охватывают ее целиком.

Более сложной и совершенной формой записей являются тезисы - сжатое изложение основных положений текста в форме утверждения или отрицания. Тезисы составляются после предварительного знакомства с текстом, при повторном прочтении. Они служат для сохранения информации в памяти и являются основой для дискуссии.

Аннотация - краткое изложение содержания - дает общее представление о книге, брошюре, статье. Резюме кратко характеризует выводы, главные итоги произведения.

Наиболее распространенной формой записей является конспект. Желательно начинать конспектирование после того, как все произведение прочитано и составлен его план. Основную ткань конспекта составляют тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами. Конспект может быть текстуальным, свободным или тематическим. Текстуальный конспект создается из отрывков подлинника - цитат, с сохранением логики и структуры текста.

Свободный конспект основан на изложении материала в удобном для читателя порядке (например, мысли, разбросанные по всей книге, сводятся воедино). В тематическом конспекте за основу берется тема или проблема, он может быть составлен по нескольким источникам.

Экономия времени при конспектировании дает использование различного рода сокращений, аббревиатуры и т.п.

Аккуратное, разборчивое написание конспекта должно сочетаться со скоростью: 120 знаков в минуту - минимальная скорость, 150 знаков - максимальная скорость.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В целях подготовленности аудиторий к проведению занятий по настоящей учебной дисциплине требуются стандартно оборудованные

лекционные аудитории (доска, фломастеры, мел для доски) и компьютерные классы, оборудование лаборатории «Нефть и газ».

Для проведения практических занятий, лабораторных работ, связанных с выполнением заданий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Аудиторное оборудование, в том числе специализированное компьютерное оборудование и программное обеспечение общего пользования, для аудиторных занятий по настоящей учебной дисциплине требуется в следующем составе:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Компьютерный класс кафедры нефтегазового дела и нефтехимии, Ауд. Е611а, 20	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное ElproLargeElectrolProjecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м <sup>2</sup> , Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
Корпус Е, ауд. Е 402, Аудитория для проведения практических занятий	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное ElproLargeElectrolProjecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м <sup>2</sup> , Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	моноблоки HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/- RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbkbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Компьютерный класс, Ауд. L354 (Лабораторный корпус)	моноблоки HP Pavilion A10, HP LaserJet 1200. All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB

	DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbkbd/mse, Win7Pro (64-bit)
Лаборатория «Нефть и Газ» (учебно-исследовательская), ЛК, L333	Установка для изучения процессов образования и диссоциации газовых гидратов и исследование транспортных свойств газогидратных суспензий (“Cold Flow”); Установка “Fluid Eval” для исследования физических свойств стабильных и газонасыщенных нефтей, пластовых флюидов и газоконденсатов. Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366x768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Лаборатория «Трубопроводный транспорт» (учебно-практическая), ЛК, L355	Оборудование для неразрушающей диагностики элементов трубопровода, анализа качества нефтепродуктов; свойства нефтей и нефтепродуктов, разведка трасс проложенных трубопроводов; тренажер “Транснефть” – оборудование и ПО для работы в режиме “сессия оператора НПС”, “сессия инженера НПС”.
Лаборатория «Математическое моделирование в нефтегазовой отрасли», ЛК, L354	Компьютерный класс со специализированным ПО для решения задач моделирования гидравлических процессов в трубопроводах по задачику Лурье и решения задач по курсу “Химия нефти”
Лаборатория «Вихревая газодинамика», ЛК, L354	Установка трехпоточной вихревой трубы для исследования эффекта Ранка-Хилша и процессов вихревой сепарации

Требования к перечню и объему расходных материалов стандартные. В учебном процессе для инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости применяются специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

«Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов»  
Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (уровень магистратура)  
магистерская программа «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения  
углеводородного сырья».

**Форма подготовки очная/очно-заочная**

**Владивосток  
2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В соответствии с графиком ЗО	Изучение учебных пособий. Проработка вопросов для собеседования, для защиты расчетно-графической работы.	20 час.	Проведение собеседования.
2	В соответствии с графиком ЗО	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам. Изучение конспекта лекций. Изучение нормативной документации.	20 час.	Проверка практических работ. Проведение собеседования.
3	В соответствии с графиком ЗО	Подготовка доклада по индивидуальной теме в виде презентации при защите расчетно-графической работы	16 час.	Доклад с презентацией
3	В соответствии с графиком ЗО	Подготовка к зачету	16 час.	Тестирование
<b>ИТОГО</b>			<b>72 часа</b>	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов является важным этапом и элементом освоения дисциплины. В рамках СРС основное внимание уделяется изучению литературы, электронных изданий, работы с библиотечными и поисковыми системами.

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания рефератов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций и выполнение контрольных работ.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Преподаватель дает каждому студенту задания, некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### **Методические указания к выполнению видов самостоятельной работы**

*Вид самостоятельной работы студента: Подготовка к собеседованию с изучением рекомендуемой литературы (основной и дополнительной):*

Цель: Самостоятельно ознакомиться с рядом разделов дисциплины, овладеть навыками теоретических исследований;

Основные требования: Студент демонстрирует умение самостоятельно проводить анализ и исследование по заданной тематике вопросов; проводить расчеты согласно известным методикам и алгоритмам;

Собеседование проводится при контроле процесса выполнения расчетно-графической работы.

*Вид самостоятельной работы студента: Подготовка к выполнению практических работ.*

Цель: Самостоятельно ознакомиться (усовершенствовать навыки) с методиками расчета различных параметров газотранспортных систем, согласно плана проведения практических работ.

Критерии оценки: Студент демонстрирует свободное владение методиками расчета, правильно и обосновано дает пояснение выбранным алгоритмам, способен проанализировать результат, сделать самостоятельные выводы.

*Вид самостоятельной работы студента: Подготовка к написанию теста.*

Цель: Самостоятельно ознакомиться с рядом разделов дисциплины, углубить и усовершенствовать знания и умения, овладеть навыками теоретических и прикладных исследований.

Основные требования: Показать навыки использования материалов учебных пособий, материалов практических занятий, результатов расчетно-графической работы.

Критерии оценки: В тесте продемонстрировано владение вопросами, теории, навыками, приобретенными на практических и лабораторных работах, вопросами, решаемыми в расчетно-графическом задании.

Типовые вопросы тестов представлены в Приложении 2 РПУДа.

*Вид самостоятельной работы студента: Подготовка доклада в форме презентации по результатам выполнения расчетно-графической работы.*

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развёрнутое изложение определённой темы.

К основным этапам подготовки доклада следует отнести:

1. Определение цели доклада.
2. Подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Общее знакомство с литературой и выделение среди источников главного.
5. Уточнение плана, отбор материала к каждому пункту плана.
6. Заучивание, запоминание текста доклада, подготовки тезисов выступления.
7. Выступление с докладом.
8. Обсуждение доклада.

Вступление должно содержать:

- название доклада;
- сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета или проблемы исследования;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- интересную для слушателей форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Презентация должна состоять из 10 – 15 слайдов, последовательно раскрывающих тему доклада. При подготовке презентации приветствуется использование мультимедийных технологий, улучшающих оформление и представление материала.

Оценивание самостоятельной работы происходит в виде семинара, на котором студенты выступают с докладами. Порядок оценивания самостоятельной работы студентов приведен в таблице раздела ФОС.

В зависимости от задания, полученного для выполнения расчетно-графической работы, доклад должен в себя включать: назначение разрабатываемого (проектируемого) оборудования промышленно-отопительной котельной, основные показатели, описание функционирования агрегатов и узлов (в виде схемного решения), основные задачи, решаемые рассчитываемыми узлами промышленно-отопительной котельной, сравнительный анализ работы промышленно-отопительной котельной на различных режимах, экономических и экологических показателей.

Для подготовки доклада/презентации, студент может пользоваться открытыми источниками в Интернет, официальными вебсайтами компаний, использующих современное котельное оборудование, внедряющих новые технологии в области использования тепловой энергии на объектах нефтегазового комплекса. Периодическими изданиями. Наиболее информативные источники приведены в списке литературы данного РПУД.

### **Методические рекомендации по подготовке сообщения**

Регламент устного публичного выступления – не более 8-10 минут.

Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией).

Работа по подготовке устного выступления начинается с четкого формулирования темы, определения целей и задач. Тема выступления не должна быть перегруженной, охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление автора (ов) (фамилия, имя отчество, учебную группу, при необходимости – ФИО научного руководителя), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели).

Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме.

К аргументации в пользу стержневой идеи проекта можно привлекать фото-, видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели вызывает интерес.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые.

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом.

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

### **Критерии оценки (доклада, сообщения, выполненных в форме презентаций)**

100-86 баллов	Выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком
---------------	---

	самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.
85-76 баллов	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.
75-61 баллов	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы

### Критерии оценки презентации доклада

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема не раскрыта полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы	Представляемая информация не систематизирована и/или не	Представляемая информация не систематизир	Представляемая информация систематизирована,

	профессиональные термины	последовательна, использовано 1-2 профессиональных термина	ована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

### **Критерии оценки самостоятельной работы студентов:**

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Оценки "зачтено" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно

выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценка "не зачтено" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту, который не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

По дисциплине «**Оптимизация теплового и гидравлического режимов  
транспорта углеводородов**»

Направление подготовки **21.04.01 Нефтегазовое дело (уровень магистратура)**  
магистерская программа «**Инновационные технологии в системах транспорта и хранения  
углеводородного сырья**».

**Форма подготовки очная/очно-заочная**

**Владивосток  
2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-7 способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде	Знает	Основные достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли включая данные зарубежных исследователей
	Умеет	Анализировать и оценивать достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли на основе данных зарубежных исследователей
	Владеет	Навыками, необходимыми для использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли включая данные зарубежных исследователей
(ОК-10) готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает	Методы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала
	Умеет	Анализировать и оценивать возможности применения методов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала
	Владеет	Навыками, необходимыми для применения на практике методов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала при решении задач, направленных улучшение показателей оборудования нефтегазового комплекса
(ОПК-4) способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Знает	Состав технологической и технической документацию по эксплуатации оборудования нефтегазового комплекса
	Умеет	Оценивать данные, приводимые в технологической и технической документацию по эксплуатации оборудования нефтегазового комплекса
	Владеет	Навыками, необходимыми для оформления технологической и технической документацию по эксплуатации оборудования нефтегазового комплекса
ПК-6 способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов	Знает	Экспериментальные характеристики и показатели оборудования нефтегазового комплекса
	Умеет	Оценивать качество данных, полученных при испытаниях оборудования нефтегазового комплекса и применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности

производственной деятельности	Владеет	Навыками, необходимыми для определения технологических особенностей работы оборудования нефтегазового комплекса и применения полученных знаний для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности
ПК-22 способность применять инновационные методы для решения производственных задач	Знает	Инновационные методики для оценки процессов эксплуатации и технологии обслуживания оборудования нефтегазового комплекса
	Умеет	Проверять инновационные действующие методики для оценки процессов эксплуатации и технологии обслуживания оборудования нефтегазового комплекса
	Владеет	Навыками, обеспечивающими выбор и внедрение современных инновационных методик для оценки процессов эксплуатации и технологий обслуживания оборудования нефтегазового комплекса

### Коды и этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
3	Темы 1-9	ОК-7	Знает	ПР-6 (практическое занятие, лабораторная работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 1-30
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 1-9	ОК-10	Знает	ПР-6 (практическое занятие, лабораторная работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 1-30
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 1-9	ОПК-4	Знает	ПР-6 (практическое занятие, лабораторная работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 1-30
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 1-9	ПК-6	Знает	ПР-6 (практическое занятие, лабораторная работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 1-30
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 1-9	ПК-22	Знает	ПР-6 (практическое занятие, лабораторная работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету №№ 1-30
			Умеет		
			Владеет		

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОК-7 способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде	знает (пороговый уровень)	Основные достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли включая данные зарубежных исследователей	Знания перспектив и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли включая данные зарубежных исследователей	Способен перечислить основные достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли в включая данные зарубежных исследователей
	умеет (продвинутый)	Анализировать и оценивать достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли на основе данных зарубежных исследователей	Умение разрабатывать технические решения, способствующие внедрению инновационных разработок на основе данных зарубежных исследователей	Способен оценивать эффективность применения инновационных разработок, предлагаемых зарубежными исследователями
	владеет (высокий)	Навыками, необходимыми для использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли включая данные зарубежных исследователей	Владение методами проектирования, обеспечивающими внедрение достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли включая данные зарубежных исследователей	Способность работать в качестве исполнителя в проектной группе при реализации достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли на основе данных зарубежных исследователей

(ОК-10) готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	знает (пороговый уровень)	Методы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала	Обладает знаниями, необходимыми для применения методов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала	Способен перечислить современные методы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала
	умеет (продвинутый)	Анализировать и оценивать возможности применения методов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала	Умение использовать методов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала при решении задач, направленных на улучшение показателей оборудования нефтегазового комплекса	Способен учитывать влияние методов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала на процессы, связанные с работой оборудования нефтегазового комплекса
	владеет (высокий)	Навыками, необходимыми для применения на практике методов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала при решении задач, направленных на улучшение показателей оборудования нефтегазового комплекса	Владение методами саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала	Способность работать в качестве исполнителя в проектной группе и активно применять методы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала для совершенствования процессов и технологий на оборудовании нефтегазового комплекса
(ОПК-4) способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию,	знает (пороговый уровень)	Состав технологической и технической документации по эксплуатации оборудования	Знание директивных значений основных показателей оборудования нефтегазового комплекса	Способен оформлять технологическую и техническую документацию по режимам эксплуатации оборудования нефтегазового комплекса

оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований		нефтегазового комплекса		
	умеет (продвинутый)	Оценивать данные, приводимые в технологической и технической документацию по эксплуатации оборудования нефтегазового комплекса	Умение определять параметры, необходимые для оформления технологическую и техническую документацию по режимам эксплуатации оборудования нефтегазового комплекса	Способен определять текущие характеристики оборудования нефтегазового комплекса на основе применения технологической и технической документацию по эксплуатации
	владеет (высокий)	Навыками, необходимыми для оформления технологической и технической документацию по эксплуатации оборудования нефтегазового комплекса	Владение инструментарием (приборами, регистраторами, компьютерными программами) для оформления технологической и технической документацию по эксплуатации оборудования нефтегазового комплекса	Способность унифицировать данные информационных систем, обслуживающих оборудования на объектах нефтегазового комплекса и использовать их для оформления технологической и технической документации
ПК-6 способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности	знает (пороговый уровень)	Экспериментальные характеристики и показатели оборудования нефтегазового комплекса	Знание нормативных значений основных показателей оборудования нефтегазового комплекса	Способен устанавливать возможность применения полученных знаний для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности
	умеет (продвинутый)	Оценивать качество данных, полученных при испытаниях оборудования нефтегазового комплекса и применять полученные знания для разработки и реализации	Умение определять параметры, влияющие на режим работы оборудования нефтегазового комплекса и применять полученные знания для разработки и реализации проектов,	Способен определять характеристики оборудования нефтегазового комплекса, необходимые для оформления нормативной документации и реализации проектов, оптимизации различных процессов производственной деятельности

		проектов, различных процессов производственной деятельности	различных процессов производственной деятельности	
	владеет (высокий)	Навыками, необходимыми для определения технологических особенностей работы оборудования нефтегазового комплекса и применения полученных знаний для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности	Владение методами анализа и обобщения экспериментальных данных о работе оборудования нефтегазового комплекса и применения полученных знаний для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности	Способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности для повышения показателей оборудования нефтегазового комплекса
ПК-22 способность применять инновационные методы для решения производственных задач	знает (пороговый уровень)	Инновационные методики для оценки процессов эксплуатации и технологии обслуживания оборудования нефтегазового комплекса	Области применения инновационных методик для оценки процессов эксплуатации и технологии обслуживания оборудования нефтегазового комплекса	Способен перечислить инновационные методики для оценки процессов эксплуатации и технологии обслуживания оборудования нефтегазового комплекса
	умеет (продвинутый)	Проверять инновационные действующие методики для оценки процессов эксплуатации и технологии обслуживания оборудования нефтегазового комплекса	Умение оптимизировать инновационные методики для оценки процессов эксплуатации и технологии обслуживания оборудования нефтегазового комплекса	Способен оценивать инновационные методики для оценки процессов эксплуатации и технологии обслуживания оборудования нефтегазового комплекса

	владеет (высокий)	Навыками, обеспечивающими выбор и внедрение современных инновационных методик для оценки процессов эксплуатации и технологий обслуживания оборудования нефтегазового комплекса	Владение техническими средствами для совершенствования инновационных методик для оценки процессов эксплуатации и технологии обслуживания оборудования нефтегазового комплекса	Способность разрабатывать авторские методики для оценки процессов эксплуатации и технологии обслуживания оборудования нефтегазового комплекса
--	-------------------	--	---	---

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «**Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов**» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «**Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов**» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнение практических и лабораторных работ, тестирование, доклад по результатам выполнения расчетно-графической работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

В случае участия дисциплины «**Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов**» в рейтинге, текущая аттестация проводится в форме следующих контрольных мероприятий:

Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Объекты оценивания
Посещение всех видов занятий	контроль посещаемости	посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине, активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий
Конспект	конспект лекций	результаты самостоятельной работы
Презентация	подготовка и защита презентаций	
Тестирование	Проверка результатов тестирования	степень усвоения теоретических знаний и практических навыков; результаты самостоятельной работы

## Критерии оценки презентации доклада

Оценка	50–60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытые темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации

Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений
-------------------	------------------------	---------------------------------------	--	--

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине **«Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов»** проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебного плана – зачет. Форма проведения – устная (устный опрос в форме собеседования) или рейтинговая оценка. Для получения допуска к зачету, студенту необходимо успешно выполнить все практические задания и лабораторные работы, предусмотренные программой, защитить расчетно-графическое задание.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Оптимизация теплового и гидравлического режимов транспорта углеводородов»:**

Критерии оценки (устный ответ)

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
60 - 100	«зачтено»	Ответ показывает прочные знания в области основных методов оптимизации гидравлического и теплового режима транспорта углеводородов; отличается глубиной и полнотой раскрытия принципов действия и конструкции энерготехнологических устройств и систем нефтеперекачивающих и компрессорных станций; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов, связанных с особенностями транспортировки нефти и газа при изменении теплофизических характеристик транспортируемых сред; делать выводы и обобщения; давать аргументированные ответы; приводить примеры конкретных установок и аппаратов с использованием условных

		обозначений; знания актуальной отраслевой нормативной документации в области разработки и эксплуатации оборудования, применяемого в нефтегазовой отрасли.
менее 59	«не зачтено»	Ответ, характеризующийся незнанием основных методов оптимизации гидравлического и теплового режима транспорта углеводородов; отсутствием раскрытия принципов действия и конструкции устройств, аппаратов и агрегатов, применяемых при транспортировке нефти и газа; незнанием основных вопросов теории технологических процессов, используемых при добыче, подготовке к транспортировке и транспортировке углеводородного сырья; несформированными навыками чтения и объяснения технологических и конструкторских схем, поясняющих структуру и принципы действия установок и аппаратов, применяемых на нефтеперекачивающих и компрессорных станциях; неумением давать аргументированные ответы; отсутствием логичности и последовательности в изложении письменного ответа на вопросы или собеседовании на зачете.

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины 1-30
УО-3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой	Темы докладов, сообщений

		публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	
ПР-2	Контрольная работа (тестирование)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам, тестов
ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной практики, сообщения и т.д.	Разделы 1-9 дисциплины

### **Вопросы к зачету**

Зачет проводится в виде рейтинговой оценки.

На завершающем этапе зачета студенты участвуют в тестировании.

#### **Контрольные вопросы для подготовки к тестированию**

1. Какие свойства нефти влияют на процесс транспортировки.
2. Какие свойства газа влияют на процесс транспортировки.
3. Какие методы и технологии позволяют уменьшить энергозатраты на транспортировку нефти и газа за счет изменения характеристик углеводородного сырья.
4. Методика пересчета энергозатрат при изменении свойств транспортируемой нефти газа.
5. Как рассчитывается гидравлическое сопротивление трубопровода при транспортировке нефти (газа).
6. Какие факторы влияют на гидравлическое сопротивление трубопровода при транспортировке нефти (газа).
7. Как влияет скоростной режим движения среды на гидравлическое сопротивление трубопровода при транспортировке нефти (газа).
8. Как влияет давление и температура среды на гидравлическое сопротивление трубопровода при транспортировке нефти (газа).
9. Методика расчета гидравлических потерь при оптимизации характеристик нефтепровода.
10. Методика расчета гидравлических потерь при оптимизации характеристик газопровода.
11. Тепловой режим нефтепровода, возможности повышения температуры транспортируемой нефти.
12. Тепловой режим газопровода, возможности снижения температуры транспортируемого газа.
13. Методика расчета теплового режима нефтепровода.
14. Методика расчета теплового режима газопровода.
15. Зависимость гидравлического режима нефтепровода от температуры окружающей среды.

16. Зависимость гидравлического режима газопровода от температуры окружающей среды.
17. Оптимизация глубины прокладки нефтепровода с учетом геотермального тепла.
18. Учет температурного фактора при прокладке магистральных газопроводов.
19. Задачи оптимизации многопараметрической системы.
20. Методы решения оптимизационной задачи на примере системы трубопроводного транспорта углеводородов.
21. Комплексная оптимизация структуры нефтеперекачивающих станций на магистральном нефтепроводе.
22. Комплексная оптимизация аппаратов воздушного охлаждения газа.
23. Обработка нефти и нефтепродуктов энергетическими полями.
24. Использование энерго-резонансных процессов при транспортировке нефти и газа.
25. Применение технологических присадок к транспортируемой нефти для снижения гидравлических потерь.
26. Применение новых материалов при проектировании магистральных нефте и газопроводов.
27. Перспективы развития трубопроводного транспорта.
28. Трубопроводный транспорт водо-нефтяной эмульсии.
29. Транспорт газогидратного сырья
30. Комбинированные двухтрубные и многосекционные продуктопроводы.

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Перечень тематик для собеседования**

1. Методы и оборудование для транспортировки высоковязкой нефти
2. Изменение свойств нефти и нефтепродуктов воздействием энергофизических полей
3. Методы предотвращения газогидратных отложений в магистральных газопроводах и зазовых сетях
4. Применение устройств для очистки нефтепроводов от отложений
5. Методы и приборы для исследования характеристик нефти и нефтепродуктов
6. Методы измерения теплофизических свойств нефти и газа при транспортировке
7. Влияние свойств нефти на процесс транспортировки и методы снижения энергозатрат при транспортировке нефти
8. Влияние свойств газа на процесс транспортировки и методы снижения энергозатрат при транспортировке газа
9. Методы снижения гидравлического сопротивления нефте и газопроводов
10. Методы и приборы для исследования кавитационных процессов

11. Применение турбодетандеров на газораспределительных станциях
12. Применение вихревых труб в системах транспортировки и распределения газа
13. Предотвращение гидроударов в магистральных нефтепроводах
14. Стендовые испытания и методы определения комплексной характеристики нагнетателей
15. Газогидратные технологии – получение, хранение, добыча
16. Сланцевый газ – новый вид энергетического сырья
17. Применение регулируемого электропривода на НПС
18. Когенерационные установки как источник тепловой и электрической энергии для НПС и КС
19. Перевод котельных с жидкого на газообразное топливо
20. Выбор схемы производственной котельной на газе и мазуте