

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



И.о. декана факультета машиностроения
и аэрокосмической техники

Ряжских В.И.

«29» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Ресурсосберегающие технологии в нефтепродуктообеспечении и газоснабжении»

Направление подготовки (специальность) 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программа Моделирование и оптимизация рабочих процессов
в энергетических системах газонефтепроводов

Квалификация (степень) выпускника магистр

Нормативный срок обучения 2 года / 2 года 5 мес.

Форма обучения очная/заочная

Автор программы ст. преп.  / О.В. Куликова/

Программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового оборудования
и транспортировки
«28» августа 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой НГОТ,
д.т.н., профессор  / С.Г. Валюхов/

Руководитель ОПОП,
д.т.н., профессор  /С.Г. Валюхов/

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины формирование компетенций, необходимых для изучения технических и технологических решений, позволяющих снизить затраты экономических (материальных, трудовых, финансовых) и природных (энергетических) ресурсов, а также для эффективного осуществления процесса уменьшения загрязнения природных ресурсов при эксплуатации объектов газо- и нефтепроводного транспорта.

1.2. Задачи освоения дисциплины

изучить состояния, принципы и направления развития газотранспортной системы, ее основных объектов, зарубежного опыта, современных тенденций эксплуатации магистральных газо- и нефтепроводов и энергосберегающего энергетического оборудования;

уметь применять методы расчета основных термогазодинамических процессов, протекающих в энергетическом оборудовании объектов газо- и нефтепроводного транспорта;

освоить методику определения эффекта энергосбережения;

приобрести практические навыки использования современных инструментов и методов ресурсосбережения и энергосбережения при эксплуатации магистральных газо- и нефтепроводов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Ресурсосберегающие технологии в нефтепродуктообеспечении и газоснабжении» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в нефтепродуктообеспечении и газоснабжении» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-2 - готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

ОПК-3 - способностью изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности

ПК-1 - способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации

ПК-5 - способностью проводить анализ и систематизацию

научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-2	знать направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта
	уметь решать задачи оптимизации характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения
	владеть современной методологией оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий
ОПК-3	знать основные методы определения мощности, затрачиваемой на транспортирование нефти и газа
	уметь определять пропускную способность и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта нефти и газа; оптимально распределять нагрузки между компрессорными и насосными станциями, снижать энергозатраты за счет снижения нагрузки между газоперекачивающими агрегатами
	владеть методологию оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий
ПК-1	знать определять целесообразность увеличения производительности газонефтепроводов, определять эффективность инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению
	уметь определять целесообразность увеличения производительности газонефтепроводов, определять эффективность инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению
	владеть методами определения целесообразность увеличения производительности газонефтепроводов
ПК-5	знать состояние и тенденции развития технологий оптимизации работы энергетического оборудования; основные направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов газотранспортной системы и системы транспорта нефти и нефтепродуктов
	уметь проводить оптимизацию характеристик оборудования для достижения целей

	ресурсосбережения; определять эффективные режимы работы энергетического оборудования при эксплуатации с учетом его технического состояния
	владеть методиками определения оптимальных режимов работы основных систем и энергетического оборудования; методами оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий при эксплуатации и реконструкции основных объектов газотранспортной системы и системы транспорта нефти и нефтепродуктов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в нефтепродуктообеспечении и газоснабжении» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	126	126
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	164	164
Контрольная работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	0	180
зач.ед.	5	5

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта	Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование нефти и газа. Пропускная способность и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта нефти и газа. Определение давления и температуры нефти и газа по трубопроводу. Оценка эффективности режимов работы перекачивающих станций и технологических участков магистральных газонефтепроводов. Типы и основные характеристики ГПА с газотурбинным приводом, электроприводных ГПА и газомотокомпрессоров.	4	2	4	20	30
2	Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными и насосными станциями.	Снижение энергозатрат за счет снижения нагрузки между газоперекачивающими агрегатами. Нормирование расхода газа на компрессорных станциях. Взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта. Выбор схемы компримирования природного газа на КС МГ. Выбор вида энергопривода ГПА на компрессорных станциях. Эффективность использования газоперекачивающих агрегатов с различной удельной мощностью. Регулирование режимов работы компрессорной станции при совместной работе газотурбинных и электроприводных газоперекачивающих агрегатов. Регулирование работы газопровода за счет отключения компрессорных цехов и компрессорных станций.	4	2	4	20	30
3	Задачи оптимизации характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	Технологические потери нефти и газа на магистральных трубопроводах и методы их снижения. Потери газа в магистральных газопроводах. Зависимость суммарных энергетических затрат на сжатие природного газа на КС от передачи газа по МТ. Регулирование и оптимизации режимов работы системы охлаждения на компрессорных станциях	4	2	4	20	30
4	Снижение энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической	Эффективный термодинамический цикл ГТУ с регенерацией теплоты уходящих продуктов сгорания. Расчет энергосбережения при использовании на компрессорных станциях установок парогазового цикла. Ознакомление с расчетом использования на КС установок парогазового цикла. Виды	2	4	2	22	30

	целесообразности отключения КС.	модификаций парогазовых установок. Температурная диаграмма котла-утилизатора одноконтурной парогазовой установки.					
5	Методология оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	Энергетические обследования предприятий. Энергетический паспорт предприятия. Определение целесообразности увеличения производительности газонефтепроводов.	2	4	2	22	30
6	Методология увеличения производительности газонефтепроводов	Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению.	2	4	2	22	30
Итого			18	18	18	126	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта	Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование нефти и газа. Пропускная способность и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта нефти и газа. Определение давления и температуры нефти и газа по трубопроводу. Оценка эффективности режимов работы перекачивающих станций и технологических участков магистральных газонефтепроводов. Типы и основные характеристики ГПА с газотурбинным приводом, электроприводных ГПА и газомотокомпрессоров.	2	-	2	26	30
2	Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными и насосными станциями.	Снижение энергозатрат за счет снижения нагрузки между газоперекачивающими агрегатами. Нормирование расхода газа на компрессорных станциях. Взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта. Выбор схемы компримирования природного газа на КС МГ. Выбор вида энергопривода ГПА на компрессорных станциях. Эффективность использования газоперекачивающих агрегатов с различной удельной мощностью. Регулирование режимов работы компрессорной станции при совместной работе газотурбинных и электроприводных газоперекачивающих агрегатов. Регулирование работы газопровода за счет отключения компрессорных цехов и компрессорных станций.	2	-	2	26	30
3	Задачи оптимизации характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	Технологические потери нефти и газа на магистральных трубопроводах и методы их снижения. Потери газа в магистральных газопроводах. Зависимость суммарных энергетических затрат на сжатие природного газа на КС от передачи газа по МТ. Регулирование и оптимизации режимов работы системы охлаждения на компрессорных станциях	-	-	-	28	28
4	Снижение энергозатрат за	Эффективный термодинамический	-	-	-	28	28

	счет распределения нагрузки между ГПА. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности отключения КС.	цикл ГТУ с регенерацией теплоты уходящих продуктов сгорания. Расчет энергосбережения при использовании на компрессорных станциях установок парогазового цикла. Ознакомление с расчетом использования на КС установок парогазового цикла. Виды модификаций парогазовых установок. Температурная диаграмма котла-утилизатора одноконтурной парогазовой установки.					
5	Методология оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	Энергетические обследования предприятий. Энергетический паспорт предприятия. Определение целесообразности увеличения производительности газонефтепроводов.	-	2	-	28	30
6	Методология увеличения производительности газонефтепроводов	Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению.	-	2	-	28	30
Итого			4	4	4	164	176

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование нефти и газа.
2. Определение эффективности использования газоперекачивающих агрегатов с различной удельной мощностью.
3. Определение технологических потерь нефти на магистральных нефтепроводах и методы их снижения.
4. Определение технологических потерь газа на магистральных газопроводах и методы их снижения.

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
ОК-2	знать направления ресурсосбережения при эксплуатации и	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта		рабочих программах	в рабочих программах
	уметь решать задачи оптимизации характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть современной методологией оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	знать основные методы определения мощности, затрачиваемой на транспортирование нефти и газа	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять пропускную способность и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта нефти и газа; оптимально распределять нагрузки между компрессорными и насосными станциями, снижать энергозатраты за счет снижения нагрузки между газоперекачивающими агрегатами	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методологию оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать определять целесообразность увеличения производительности газонефтепроводов, определять эффективность инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять целесообразность увеличения производительности газонефтепроводов, определять эффективность инвестиций,	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению			
	владеть методами определения целесообразности увеличения производительности газонефтепроводов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать состояние и тенденции развития технологий оптимизации работы энергетического оборудования; основные направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов газотранспортной системы и системы транспорта нефти и нефтепродуктов	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить оптимизацию характеристик оборудования для достижения целей ресурсосбережения; определять эффективные режимы работы энергетического оборудования при эксплуатации с учетом его технического состояния	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методиками определения оптимальных режимов работы основных систем и энергетического оборудования; методами оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий при эксплуатации и реконструкции основных объектов газотранспортной системы и системы транспорта нефти и нефтепродуктов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОК-2	знать направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь решать задачи оптимизации характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть современной методологией оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	знать основные методы определения мощности, затрачиваемой на транспортирование нефти и газа	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь определять пропускную способность и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта нефти и газа; оптимально распределять нагрузки между компрессорными и насосными станциями, снижать энергозатраты за счет снижения нагрузки между газоперекачивающими агрегатами;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методологией оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

				во всех задачах		
ПК-1	знать определять целесообразность увеличения производительности газонефтепроводов, определять эффективность инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь определять целесообразность увеличения производительности газонефтепроводов, определять эффективность инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами определения целесообразности увеличения производительности газонефтепроводов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать состояние и тенденции развития технологий оптимизации работы энергетического оборудования; основные направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов газотранспортной системы и системы транспорта нефти и нефтепродуктов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь проводить оптимизацию характеристик оборудования для достижения целей ресурсосбережения; определять эффективные режимы работы энергетического оборудования при эксплуатации с	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

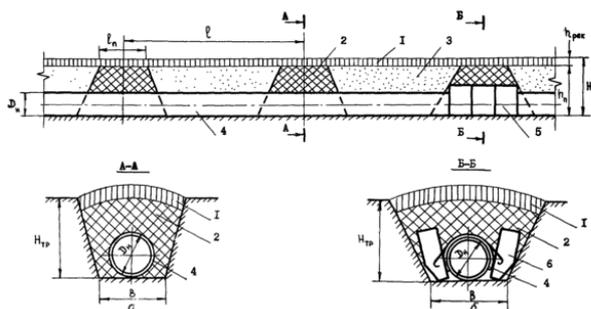
учетом его технического состояния						
владеть методиками определения оптимальных режимов работы основных систем и энергетического оборудования; методами оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий при эксплуатации и реконструкции основных объектов газотранспортной системы и системы транспорта нефти и нефтепродуктов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

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. На этапе эксплуатации ресурсосберегающие технологии при транспорте и хранении жидких углеводородов работают...
 - А. на уменьшение потерь нефти, нефтепродуктов и газа
 - Б. на уменьшение эксплуатационных затрат
 - В. с использованием ВЭР и низкопотенциальных источников
 - Г. для выбора трасс магистральных трубопроводов
 - Д. за счет рассмотрения большего количества вариантов
(правильные – А, Б, В)
2. Уменьшение потерь нефти и нефтепродуктов достигается...
 - А. контролем за возникновением утечек из трубопроводов и резервуаров
 - Б. сокращением потерь нефти и нефтепродуктов от испарения
 - В. очисткой нефтесодержащих стоков
 - Г. сбором и утилизацией отработанных масел
 - Д. сбором и утилизацией отработанных газов
 - Е. заменой запорной арматуры
(правильные ответы – А, Б, В, Г)
3. Запорная арматура обязательно должна быть установлена...
 - А. на обоих берегах водных преград при их пересечении трубопроводом в две нитки
 - Б. на одном из концов трубопровода
 - В. в начале каждого ответвления от трубопровода
 - Г. на одном или обоих концах участков трубопровода, проходящих на отметках выше населенных пунктов и промышленных предприятий
 - Д. на одном или обоих концах участков трубопровода, проходящих на отметках ниже населенных пунктов и промышленных предприятий
(правильные ответы – А, В, Г)

4. Наиболее существенными факторами, определяющими величину простоя нефтепровода τ_n являются...
- проходимость трассы
 - диаметр нефтепровода
 - погодных условий
 - рельеф местности
 - время суток
 - времени года
 - длина заменяемой катушки
- (правильные ответы – А, Б,,Г,Д,Ж)
5. Определить тип балластной перемычки (обозначить позиции)



(правильный ответ – а – балластный пригруз из закрепленного грунта; б – комбинированный групповой метод балластировки; 1 – рекультивационный слой; 2 – закрепленный грунт; 3 – минеральный грунт; 4 – трубопровод; 5 – групповой пригруз УБО; 6 – блок бетонный.)

6. К основным методам диагностики малых утечек относятся...
- патрульные
 - цифровые
 - дистанционные
 - аналоговые
 - береговые
- (правильный ответ – А,В)
7. Признаками наличия утечки нефти(нефтепродукта) являются...
- видимый выход перекачиваемого продукта на поверхность
 - резкий запах
 - Пожелтение растительности
 - появление пены или пузырей на поверхности воды
- (правильный ответ – А, В, Г)
8. К дистанционным методам диагностики малых утечек жидких углеводородов относятся...
- периодическое переиспытание трубопроводов
 - метод контроля малых утечек по запаху
 - метод отрицательных волн давления
 - метод сравнения расходов

Д. метод линейного баланса
(Правильные ответы – А, В, Г, Д)

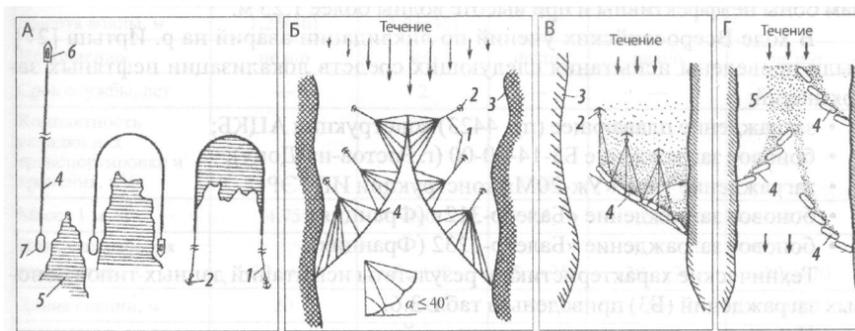
9. Метод ударных волн Н.Е. Жуковского заключается...

А. в трубопроводе искусственно вызывают гидравлический удар, а затем фиксируют волну, отраженную от места утечки

Б. заключается в регистрации высокочувствительными пьезоэлектрическими датчиками, расположенными на контролируемом участке трубопровода, упругих волн, излучаемых при его нагружении давлением.

(правильный ответ – А)

10. Определить схему постановки боновых заграждений



(правильный ответ – а – оконтуривающая, б – клиновидная, в – угловая, г – «елочкой»)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование нефти.
2. Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование газа.
3. Определение пропускной способности и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта нефти и газа.
4. Определение пропускной способности и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта нефти.
5. Определение пропускной способности и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта газа.
6. Определение давления и температуры нефти по трубопроводу.
7. Определение давления и температуры газа по трубопроводу.
8. Определение оптимального распределения нагрузки между насосными станциями.
9. Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными станциями.
10. Выбор схемы компримирования природного газа на КС МГ.
11. Выбор вида энергопривода ГПА на компрессорных станциях.

12. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности отключения КС.
13. Расчет энергосбережения при использовании на компрессорных станциях установок парогазового цикла.
14. Определение целесообразности увеличения производительности газопроводов.
15. Определение целесообразности увеличения производительности нефтепроводов.
16. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению по газопроводам.
17. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению на нефтепроводах.
18. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению на нефтепродуктопроводах.
19. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению на НПС.
20. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению на КС.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определение объема утечек из резервуара.
2. Построение эпюры потенциального стока нефти (нефтепродукта) из трубопровода.
3. Определение объема утечек из нефтепровода.
4. Определение объема утечек из газопровода высокого давления.
5. Определение объема утечек из резервуара и трубопровода
6. Определение объема утечек из газопровода низкого и среднего давления
7. Определение приведенных затрат, зависящие от секционирования при ликвидации аварий на нефтепродуктопроводах.
8. Определение мест размещения линейных задвижек на нефтепроводах
9. Определение мест размещения линейных задвижек на газопроводах.
10. Расчет объема утечек из трубопровода
11. Расчет концентрации присадки, обеспечивающей уменьшение энергозатрат на перекачку нефти
12. Расчет утилизируемых ресурсов тепла отходящих газов ГТУ
13. Утилизация низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов
14. Расчет потерь бензина от «больших дыханий»
15. Расчет потерь бензина от «малых дыханий»
16. Расчет и выбор технических средств сокращения потерь от испарения

нефтепродуктов

17. Уменьшение энергозатрат на перекачку применением противотурбулентных присадок.
18. Расчет объема потерянного газа.
19. Расчет объема газа, потерянного за сутки в результате утечки через свищ, образовавшийся в начале участка газопровода.
20. Определение ПДВ и ПДС для конкретного объекта

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование нефти.
2. Определение мощности, затрачиваемой на транспортирование газа.
3. Определение пропускной способности и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта нефти и газа.
4. Определение пропускной способности и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта нефти.
5. Определение пропускной способности и взаимосвязь технологических и энергетических характеристик трубопроводного транспорта газа.
6. Определение давления и температуры нефти по трубопроводу.
7. Определение давления и температуры газа по трубопроводу.
8. Определение оптимального распределения нагрузки между насосными станциями.
9. Выбор схемы компримирования природного газа на КС МГ.
10. Выбор вида энергопривода ГПА на компрессорных станциях.
11. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности отключения КС.
12. Расчет энергосбережения при использовании на компрессорных станциях установок парогазового цикла.
13. Определение целесообразности увеличения производительности газопроводов.
14. Определение целесообразности увеличения производительности нефтепроводов.

15. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению по газопроводам.
16. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению на нефтепроводах.
17. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению на нефтепродуктопроводах.
18. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению на НПС.
19. Определение эффективности инвестиций, направленных на внедрение мероприятий по энергосбережению на КС.
20. Определение объема утечек из резервуара.
21. Построение эпюры потенциального стока нефти (нефтепродукта) из трубопровода.
22. Определение объема утечек из нефтепровода.
23. Определение объема утечек из газопровода высокого давления.
24. Определение объема утечек из резервуара и трубопровода
25. Определение объема утечек из газопровода низкого и среднего давления
26. Определение приведенных затрат, зависящие от секционирования при ликвидации аварий на нефтепродуктопроводах.
27. Определение мест размещения линейных задвижек на нефтепроводах
28. Определение мест размещения линейных задвижек на газопроводах.
29. Расчет объема утечек из трубопровода
30. Расчет концентрации присадки, обеспечивающей уменьшение энергозатрат на перекачку нефти
31. Расчет утилизируемых ресурсов тепла отходящих газов ГТУ
32. Утилизация низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов
33. Расчет потерь бензина от «больших дыханий»
34. Расчет потерь бензина от «малых дыханий»
35. Расчет и выбор технических средств сокращения потерь от испарения нефтепродуктов
36. Уменьшение энергозатрат на перекачку применением противотурбулентных присадок.
37. Расчет объема потерянного газа.
38. Расчет объема газа, потерянного за сутки в результате утечки через свищ, образовавшийся в начале участка газопровода.
39. Определение ПДВ и ПДС для конкретного объекта
40. Метод ударных волн Н.Е. Жуковского

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых

содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта	ОК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
2	Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными и насосными станциями.	ОК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Задачи оптимизации характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	ОК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Снижение энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности отключения КС.	ОК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Методология оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	ОК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
6	Методология увеличения производительности газонефтепроводов	ОК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата

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. Энергосберегающие технологии в магистральном транспорте природного газа / Поршаков Б.П., Калинин А.Ф., Купцов С.М., Лопатин А.С., Шотиди К.Х.-М.: ГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. 316 с.

2. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях / Краснов И.Ю.. Томск: Изд-во ТПУ, 2013. 181 с. «Лань» [Электронный ресурс]

3. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / Кудинов А.А., Зиганшина С.К. М.: Машиностроение, 2011. 374 с.

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://eios.vorstu.ru>

2. Консультирование посредством электронной почты

3. Использование презентаций при проведении лекционных занятий

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

5. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7; Microsoft Office 2007 (или более поздняя версия); Microsoft PowerPoint, Adobe Reader.

6. Рекомендуемая литература в виде электронных ресурсов представлена на сайте ВГТУ (электронный каталог научно-технической библиотеки):

http://catalog.vorstu.ru/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=vgtu_lib

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

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

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения ряда лекционных и практических занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер или ноутбук с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

Для освоения дисциплины имеются специализированные аудитории 109/2 и 306/2, оснащенные необходимым оборудованием.

Для самостоятельной работы имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

По дисциплине «Ресурсосберегающие технологии в нефтепродуктообеспечении и газоснабжении» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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 и ресурсосбережения в нефтепродуктообеспечении и газоснабжении. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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

	<p>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.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>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.</p>
<p>Лабораторная работа</p>	<p>Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <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.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>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 с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>