


УТВЕРЖДАЮ
 Директор института природных ресурсов
 А.Ю. Дмитриев
 «10» сентября 2014г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
 «СООРУЖЕНИЕ И РЕМОНТ РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ,
 ТЕРМИНАЛОВ И ГАЗОХРАНИЛИЩ»**

Направление (специальность) ООП 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
 Номер кластера (для унифицированных дисциплин)

Профиль(и) подготовки (специализация, программа)
 «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта»

Квалификация (степень) Бакалавр
 Базовый учебный план приема 2014 г.

Курс 4 семестр 7

Количество кредитов 3

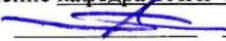
Код дисциплины Б1.В.1.5

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	-
Аудиторные занятия, ч	32
Самостоятельная работа, ч	76
ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации Экзамен

Обеспечивающее подразделение кафедра ТХНГ ИПР



Заведующий кафедрой

 А.В. Рудаченко
(фио)

Руководитель ООП

 Н.В. Чухарева
(фио)

Преподаватели

 А.Л. Саруев
 В.А. Шмурыгин
(фио)

2014 г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

В результате освоения дисциплины Б1.В1.5. «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей Ц1, Ц3, Ц4, Ц5 ООП 21.03.01 «Нефтегазовое дело»:

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС и заинтересованных работодателей
Ц1	Готовность выпускников к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию оборудования для добычи, транспорта и хранения нефти и газа	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR-ACE и FEANI. Потребности научно-исследовательских центров ОАО «ТомскНИПИнефть» и предприятий нефтегазовой промышленности, предприятия ООО «Газпром», АК «Транснефть»
Ц3	Готовность выпускников к организационно-управленческой деятельности для принятия профессиональных решений в междисциплинарных областях современных нефтегазовых технологий с использованием принципов менеджмента и управления	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, запросы отечественных и зарубежных работодателей
Ц4	Готовность выпускников к умению обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени междисциплинарной профессиональной подготовленности	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, запросы отечественных и зарубежных работодателей
Ц5	Готовность выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию в условиях автономии и самоуправления	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, запросы отечественных и зарубежных работодателей

Общей целью изучения дисциплины является приобретение студентами базовых знаний, связанных с сооружением и ремонтом резервуаров, терминалов газохранилищ.

Изучение дисциплины позволит студентам овладеть необходимыми знаниями и умениями в области сооружения и эксплуатации резер-

вуаров и газохранилищ. Приобрести знания, умения и навыки при сооружении и ремонте резервуарных парков, терминалов и газохранилищ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В1.5. «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» входит в перечень дисциплин профессионального цикла (вариативная часть, профиль подготовки Б1.В1 «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта») подготовки бакалавра по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Взаимосвязь дисциплины Б3.В1.5 «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» с другими составляющими ООП следующая:

- **ПРЕРЕКВИЗИТЫ** Б1.В13 «Механика», Б1.В10 «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», Б1.В12 «Термодинамика и теплопередача»
- **КОРЕКВИЗИТЫ** Б31.В.1.6 «Сооружение и ремонт насосных и компрессорных станций», Б1.В.1.10 «Технология металлов и трубопроводно-строительных материалов».

Задачами изучения дисциплины являются :

- приобретение необходимых навыков для расчета вместимости резервуарного парка нефтебазы, потери при заполнении транспортных емкостей, потери при истечении нефти из резервуаров, хранение сжиженного углеводородного транспорта, безопасности резервуаров, нефтебаз и оборудования, надежность и экономичность работы всех сооружений нефтебаз и газохранилищ;
- разработка и внедрение мероприятий по сокращению потерь нефти, экономии топлива и материалов, организация своевременное проведение технического обслуживания и ремонта оборудования нефтебаз и газохранилищ, экологическая безопасность объектов;
- методы сооружения резервуарных парков, терминалов и газохранилищ входящих в их комплексы и оборудования;
- методы ремонта резервуарных парков, терминалов и газохранилищ;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины Б1.В1.5. «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» позволяет существенно повысить качество подготовки бакалавров и магистров для последующей практической работы с резервуарами, терминалами и газохранилищами, как важной со-

ставной части систем магистрального транспорта нефти, газа и нефтепродуктов.

Студент обеспечивается:

- учебными пособиями и методическими указаниями по выполнению практических работ;
- компьютеризированными заданиями для выполнения индивидуальных практических работ.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины Б1.В1.5. «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ», направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС ВПО, критериями АИОП, согласованных с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI (табл. 1):

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении дисциплины

Результаты обучения, согласно ООП	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р2 Уметь анализировать экологические последствия профессиональной деятельности в совокупности с правовыми, социальными и культурными аспектами и обеспечивать соблюдение безопасных условий труда		Особенности технологий безопасного ремонта объектов хранилищ нефти и газа		Использовать основные законы безопасного производства работ при проведении сооружений и ремонте объектов резервуарных парков и хранилищ		Нормативно-технической базой для выполнения расчетов конструкций резервуаров для хранения нефти, нефтепродуктов и газа
Р5 Управлять технологическими процессами, эксплуатировать и обслуживать оборудование нефтебаз и газохранилищ нефтеналивных терминалов		Организацию своевременное проведение технического обслуживания и ремонта оборудования нефтебаз и газохранилищ нефтеналивных терминалов		По имеющимся технологическим данным обоснованно выбирать необходимое оборудование, обеспечивающее работоспособность объектов газонефтепроводов и газонефтехранилищ		Правилами эксплуатации и обслуживания оборудования нефтегазовых объектов

<p>Р6</p> <p>Внедрять в практическую деятельность инновационные подходы для достижения конкретных результатов</p>	<p>Типы и конструкции резервуаров и терминалов, оборудование для очистки и изоляции резервуаров, эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении резервуаров и газохранилищ, при хранении углеводородного сырья</p>	<p>Применять процессный подход в практической деятельности, сочетая теорию и практику</p>	<p>Осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации резервуарных парков и газохранилищ при хранении углеводородного сырья</p>
<p>Р8</p> <p>Осуществлять маркетинговые исследования и участвовать в создании проектов, повышающих эффективность использования ресурсов</p>	<p>Требования нормативно-технической документации трубопроводного транспорта в процессе эксплуатации данных объектов</p>	<p>Составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы</p>	<p>Строительными нормами и правилами, сводами правил, руководящими документами, нормами, инструкциями, положениями, руководствами, постановлениями, правилами, методиками, государственными стандартами, при проектировании, сооружении и эксплуатации газонефтехранилищ, терминалов и нефтебаз</p>

В процессе освоения дисциплины Б3.В1.5 «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» студентом должны быть достигнуты следующие результаты (РД), табл. 2:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ Результата дисциплины	Содержание результата дисциплины
РД1	Владеет знаниями типов и конструкций резервуаров и терминалов, оборудованием для очистки и изоляции резервуаров, по обслуживанию технологического оборудования, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении резервуаров и газохранилищ, при хранении углеводородного сырья
РД2	Умеет выбирать использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы ма-

	тематического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
РД3	Рассчитывает типовые задачи и назначает критерии, подбирает методику и определяет параметры технологического процесса сооружения и ремонта и других работ
РД4	Владеет нормативно-технической базой для выполнения расчетов конструкций резервуаров для хранения нефти, нефтепродуктов и газа
РД5	Владеет корректировкой технологических процессов при строительстве, ремонте и эксплуатации резервуарных парков и газохранилищ при хранении углеводородного сырья

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание теоретического и практического разделов

Содержание теоретического раздела дисциплины Б3.В1.5 «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» включает темы лекционных занятий общей трудоемкостью 16 часов, темы практических занятий общей трудоемкостью 16 часов (табл. 3).

Таблица 3

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название модуля дисциплины	Объем, ч.
1	Основные нормативные требования, необходимые при проектировании, сооружении и эксплуатации резервуаров и нефтебаз. Специфика проектирования нефтебаз	2
2	Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. Сооружение и эксплуатация резервуарного парка	2
3	Объемы хранения нефти и нефтепродуктов. Насосы нефтебаз	2
4	Вспомогательные системы нефтебаз, технологические нефтепроводы нефтебаз	2
5	Методы проектирования и сооружения подземных газохранилищ природного газа. Классификация подземных газохранилищ	2
6	Принципы технологического проектирования и сооружения водоносных газохранилищ. Подземное хранение природного газа в водоносных пластах	2
7	Газогидродинамический расчет эксплуатации пластовой части газохранилища. Газодинамический расчет эксплуатации газохранилища как комплекса	2
8	Обустройство газохранилища. Закачка и отбор газа из подземного хранилища газа	2
	Всего, часов	16

Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основные нормативные требования, необходимые при проектировании, сооружении и эксплуатации резервуаров и нефтебаз. Специфика проектирования нефтебаз

Основные нормативные требования, необходимые при проектировании и эксплуатации резервуаров и нефтебаз. Специфика проектирования нефтебаз. Методы сооружения. (2ч.).

Модуль 2. Резервуары для хранения нефтей и нефтепродуктов. Сооружение и эксплуатация резервуарного парка

Классификация нефтебаз. Основные сооружения нефтебаз. Номенклатура отечественных стальных резервуаров. Технические характеристики резервуаров. Вертикальные изотермические резервуары. Горизонтальные резервуары. Эксплуатационный уход за корпусом и оборудованием резервуаров. Производственные операции. Зачистка резервуаров. Понтоны и плавающие крыши. Резервуары с плавающей крышей. Общий порядок ремонта резервуаров на нефтебазах. Определение объема резервуарного парка и выбор типов резервуаров.

Надежность резервуаров. Средства предотвращения образования и размыва осадка. Основные причины появления дефектов резервуаров, оценка их опасности. Техническое обслуживание резервуаров. Диагностирование резервуаров (6ч.).

Модуль 3. Объемы хранилищ нефти и нефтепродуктов. Насосы нефтебаз

Определение объема резервуарных парков в системе магистральных нефтепроводов. Определение объема резервуарных парков магистральных нефтепродуктопроводов. Определение вместимости резервуарных парков нефтебаз.

Нефтяные насосы типов НДвН, НДсН. Нефтяные подпорные вертикальные насосы типа НПВ. Вертикальные насосы типов НВ и НА (3ч.).

Модуль 4. Вспомогательные системы нефтебаз, технологические нефтепроводы нефтебаз

Система вентиляции насосных станций нефтебаз. Система маслоснабжения насосных агрегатов. Охлаждение масла. Система пароснабжения. Очистные сооружения для нефтесодержащих стоков. Молниезащита нефтебаз. Система размыва парафинового осадка в резервуарах. Основные сведения о технологических трубопроводах нефтебаз: классификация трубопроводов, их назначение, детали и соединения трубопроводов, трубопроводная арматура, способы прокладки, методы мон-

тажа трубопроводов и его элементов, испытание и сдача их в эксплуатацию. (2ч.).

Модуль 5. Методы проектирования и сооружения подземных газохранилищ природного газа. Классификация подземных газохранилищ

Методы проектирования подземных газохранилищ природного газа. Назначение и типы газохранилищ. Подземные хранилища, созданные в пористых резервуарах. Хранилища созданные в полостях горных пород. Краткая история развития подземного хранения газа. Характеристика водоносных хранилищ. (3ч.).

Модуль 6. Принципы технологического проектирования и сооружения водоносных газохранилищ. Подземное хранение природного газа в водоносных пластах

Основные стадии работ при создании водоносных газохранилищ. Особенности, содержание и структура технологического проекта разведывательно – промышленной закачки газа. О неравномерности потребления газа. Определение производительности и емкости газохранилища.

Устройство и принцип действия подземных газохранилищ в водоносных пластах. Газовая полость подземного газохранилища. Водонапорная система ПХГ. Активный и буферный газ. Состояние и развитие технологии подземного хранения газа. (2ч.).

Модуль 7. Газогидродинамический расчет эксплуатации пластовой части газохранилища. Газодинамический расчет эксплуатации газохранилища как комплекса

Циклическая эксплуатация водоносного хранилища и определяющие ее показатели. О максимально допустимом давлении в хранилище. Способы увеличения активной емкости хранилища. Хранение газа в искусственных гидродинамических ловушках.

Отбор газа из хранилища без применения компрессоров. Отбор газа с применением компрессоров. Нагнетание газа в хранилище. О максимально допустимом расходе газа по скважинам. (4ч.).

Модуль 8. Обустройство газохранилища. Закачка и отбор газа из подземного хранилища газа

Технологическая схема обустройства хранилища. Конструкция скважин на газохранилищах. Размещение скважин на газохранилище. Температурный режим работы хранилища. Борьба с отложениями гидратов.

Схема и режим закачки газа. Технологический расчет разведывательной закачки газа. Влияние глубины залегания водоносного пласта

на сроки создания хранилища. Откачка газа из подземного хранилища. Проблемы хранения газа в водоносных пластах. Определение оптимального варианта режима эксплуатации хранилища. (2ч).

Содержание практического раз_дела дисциплины Б1.В1.5. «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» включает 8 занятий (5 практических работ), общей трудоемкостью 16 часов (табл. 4).

Таблица 4

Темы практических занятий

№ п/п.	Название практического занятия	Объём, ч.
1	Проверочные расчёты на прочность стенки резервуара	2
2	Расчёт продолжительности межремонтного цикла	2
3	Хранение сжиженного углеводородного газа	2
4	Расчет объема резервуарных парков магистральных нефтепродуктопроводов и резервуарных парков нефтебаз	2
5	Определение производительности и емкости газохранилища	2
6	Выбор оптимальных параметров и оценка прочности подземных хранилищ	2
7	Оценка прочности и выбор формы подземных емкостей	2
8	Определение циклической работы пластовой части хранилища	2
	Всего, часов	16

4.2. Структура дисциплины

Структура дисциплины Б1.В1.5. «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» по разделам (модулям) и видам учебной деятельности (лекции, практические занятия, лабораторные работы) с указанием временного ресурса представлена в табл. 5.

Таблица 5

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Входной, текущий контроль	Итого
	ЛК	ПР	ЛБ			
1. Основные нормативные требования, необходимые при проектировании, сооружении и эксплуатации резервуаров и нефтебаз. Специфика проектирования нефтебаз	2	2		8	2	14

2. Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. Сооружение и эксплуатация резервуарного парка	2	2		8	1	13
3. Объемы хранилищ нефти и нефтепродуктов. Насосы нефтебаз	2	2		8	2	14
4. Вспомогательные системы нефтебаз, технологические нефтепроводы нефтебаз	2	2		8	1	13
5. Методы проектирования и сооружения подземных газохранилищ природного газа. Классификация подземных газохранилищ	2	2		8	1	13
6. Принципы технологического проектирования и сооружения водоносных газохранилищ. Подземное хранение природного газа в водоносных пластах	2	2		8	2	14
8. Обустройство газохранилища. Закачка и отбор газа из подземного хранилища газа	2	2		8	1	13
ИТОГО	16	16			76	108

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Специфика сочетания методов и форм организации обучения отражается в матрице (табл. 6).

Таблица 6

Методы и формы организации обучения

Методы	ФОО		СРС
	Лекции	Практические занятия	
IT-методы	+		
Работа в команде	+	+	+
Обучение на основе опыта	+		
Опережающая самостоятельная работа		+	+
Проектный метод		+	+
Поисковый метод	+	+	+

6. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Текущая самостоятельная работа студента

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение расчетных работ;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов.

6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Самостоятельная работа в объеме 76 ч. по освоению теоретических и практических основ дисциплины Б1.В1.5 «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» заключается в следующем:

- работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой в соответствии с учебным планом – 40 часов;
- подготовка к защите практических работ – 15 часов;
- подготовка рефератов – 15 часов;
- подготовка к входному контролю (тестированию), текущему контролю и итоговому контролю – 6 часов.

Пример вопросов для самостоятельной работы

1. Основания и фундаменты для строительства резервуаров.
2. Основные свойства и работа металлов, применяемых в резервуаростроении.
3. Конструкции резервуаров.
4. Основные положения по расчету и конструированию резервуаров.
5. Оборудование резервуаров низкого давления, его назначение и эксплуатация.
6. Изготовление и монтаж стальных резервуаров.

7. Ремонт резервуаров.
8. Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов при хранении.
9. Современные средства сокращения потерь бензинов от испарения.
10. Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов при их транспортировке и хранении.
11. Определение основных технологических параметров циклической эксплуатации хранилища.
12. Подземные изотермические емкости для сжиженного метана.
13. Хранение газа в горизонтальных и пологозалегающих водоносных пластах.
14. Работа подземного газохранилища в горизонтальном водоносном пласте.
15. Эксплуатация подземных хранилищ газа.
16. Технологическое проектирование хранения газа в водоносных пластах.
17. Предельные циклы подземных газохранилищ.
18. Проектирование и эксплуатация нефтехранилищ.
19. Проектирование и эксплуатация газохранилищ (ГХ).
20. Нагнетание газа в водоносный пласт.
21. Резервуары для хранения нефтей и нефтепродуктов.
22. Способы удаления твердых отложений в резервуарах при подготовке к зачистке.
23. Хранение природного газа.
24. Компьютеризация процессов хранения и нефти и газа.
25. Подземное хранение газов и жидкостей.

6.4. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Образовательные ресурсы, рекомендуемые для использования при самостоятельной работе студентов, том числе программное обеспечение, *Internet*- и *Intranet*-ресурсы (электронные учебники, компьютерные модели и др.), учебные и методические пособия:

- рабочая программа дисциплины;
- компьютеризированные учебные пособия по лекционному материалу;

- компьютеризированный демонстрационный материал для проведения лекционных занятий, выполненных в программе *Power Point*.
- компьютеризированные методические указания к выполнению практикум для выполнения домашних заданий, размещенный на электронных ресурсах кафедры ТХНГ НИ ТПУ
- комплект 3-х тестовых материалов и контрольная работа
- лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием, компьютерный класс для проведения практических работ.

7. СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ И ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины Б1.В1.5. «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Таблица 7

Оценка качества освоения дисциплины

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Входной контроль (четыре тестирования)	РД1, РД2, РД3, РД4
Текущий контроль (три контрольные работы и собеседование при сдаче отчетов по практическим занятиям)	РД1, РД2, РД3, РД4 РД5
Итоговый контроль (экзамен в пятом семестре)	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5

(выполнение и защита лабораторных работ и практических заданий, защита индивидуальных заданий, презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели, результаты участия студентов в текущем и итоговом контроле и др.)

Для оценки качества освоения дисциплины Б1.В1.5. «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

Контроль успеваемости студентов осуществляется в виде:

- входного контроля (тестирование);
- текущего контроля (*три* контрольные работы и собеседование при сдаче отчетов по практическим занятиям);
- итогового контроля (*экзамена* в седьмом семестре).

Контроль служит эффективным стимулирующим фактором для организации самостоятельной и систематической работы студентов, усиливает глубину и долговременность полученных знаний. Контроль осуществляется на аудиторных занятиях, в том числе и на консультациях,

чем создаются условия, при которых студент вынужден ритмично работать над изучением данного курса.

Организация контроля строится на оценке знаний студентов по принятой в Национальном исследовательском Томском политехническом университете рейтинговой системе. Максимальное количество баллов по данной дисциплине, которое может набрать студент, составляет 100 баллов (табл. 8).

Таблица 8

Оценка видов занятий дисциплины «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» по рейтинговой системе

№ п./п.	Вид занятий	Баллы
1	Посещение лекций	10
2	Входной контроль (тестирование)	10
3	Текущий контроль (три контрольные работы)	30
4	Выполнение и защита лабораторных и практических работ, из них:	50
Максимальное количество баллов, всего		100

Примеры входного (тестового) контроля

1. Внутренняя коррозия трубопроводов.
2. Оценка потерь нефти при хранении ее в резервуарах.
3. Вентиляция газового пространства резервуаров.
4. Температурный режим резервуаров.
5. Гидраты образования, способы борьбы с образованием гидратов.
6. Определение расхода ингибитора.
7. Отложения парафинов.
8. Механизм отложения парафина.
9. Факторы влияющие на отложение парафинов.
10. Последствия выпадения парафина.
11. Свойства нефти.
12. Вязкость нефти.
13. Тепловые свойства нефти.
14. Что такое товарный газ и его характеристика?
15. Относительная плотность газа.
16. Давление насыщенных паров. Вязкость газа.
17. Требования к качеству газа.
18. Подготовка нефти.
19. Отстой нефти. Аппараты для отстоя нефти.
20. Очистка газа от механических примесей, виды используемых

- пылеуловителей, принцип действия
21. Хранение нефти перед сдачей ее в систему магистралей. Виды хранилищ.
 22. Хранение газа перед сдачей в систему магистралей. Указать виды хранилищ.
 23. Оборудование стальных резервуаров.
 24. Механизм протекания процесса коррозии (химическая, электрохимическая).
 25. Предотвращение потерь нефти при хранении ее в резервуарах.
 26. Замер товарной нефти в резервуарах.
 27. Промысловая перекачка и хранение газа.
 28. Хранилища сжиженных углеводородных газов.
 29. Хранение газа в газгольдерах.
 30. Определение объемной концентрации паров нефти или нефтепродукта в газовом пространстве резервуара.


Примеры текущего контроля


1. Основные нормативные требования, необходимые при проектировании и эксплуатации резервуаров и нефтебаз.
2. Специфика проектирования нефтебаз.
3. Классификация нефтебаз. Основные сооружения нефтебаз.
4. Технические характеристики резервуаров.
5. Вертикальные изотермические резервуары. Горизонтальные резервуары.
6. Зачистка резервуаров.
7. Понтоны и плавающие крыши для резервуаров.
8. Общий порядок ремонта резервуаров на нефтебазах.
9. Определение объема резервуарного парка и выбор типов резервуаров.
10. Средства предотвращения образования и размыва осадка в резервуарах.
11. Основные причины появления дефектов резервуаров, оценка их опасности.
12. Техническое обслуживание резервуаров.
13. Диагностирование резервуаров.
14. Определение объема резервуарных парков в системе магистральных нефтепроводов.
15. Определение вместимости резервуарных парков нефтебаз.
16. Насосы применяемые на нефтебазах.

17. Потери нефтепродуктов на нефтебазах.
18. Естественная убыль нефти и нефтепродуктов в прочих случаях.
19. Потери от «большого дыхания».
20. Ремонт резервуаров.
21. Потери от «малого дыхания».
22. Потери от «обратного выдоха».
23. Выбор средств сокращения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения.
24. Истечение нефти и нефтепродуктов из резервуаров.
25. Эксплуатация резервуаров.
26. Вероятная температура нефтепродукта в емкостях.
27. Определение температуры подогрева нефтепродуктов.
28. Методы количественного учета нефти и нефтепродуктов.
29. Погрешности измерения количества нефти в резервуарах.
30. Учет расхода нефтепродуктов и статическая отчетность на нефтебазах.
31. Протекторная защита резервуаров.
32. Защита днища резервуара типа РВС однониточными протекторами установки.
33. Система размыва парафинового осадка в резервуарах.
34. Основные сведения о технологических трубопроводах нефтебаз.
35. Методы проектирования подземных газохранилищ природного газа.
36. Назначение и типы газохранилищ.
37. Характеристика водоносных хранилищ.
38. Основные стадии работ при создании водоносных газохранилищ.
40. Определение производительности и емкости газохранилища.
41. Устройство и принцип действия подземных газохранилищ в водоносных пластах.
42. Состояние и развитие технологии подземного хранения газа.
43. Циклическая эксплуатация водоносного хранилища и определяющие ее показатели.
44. Способы увеличения активной емкости хранилища.
45. Нагнетание газа в хранилище.
46. Технологическая схема обустройства хранилища.
47. Температурный режим работы хранилища.
48. Борьба с отложениями гидратов.
49. Влияние глубины залегания водоносного пласта на сроки создания хранилища.
50. Откачка газа из подземного хранилища.
51. Определение оптимального варианта режима эксплуатации хранилища.

52. Определение объемов хранилищ сжиженных углеводородных газов.
 53. Хранение сжиженных углеводородных газов под давлением в металлических резервуарах.
 54. Шахтные хранилища сжиженных углеводородных газов.

Формой итогового контроля дисциплины Б1.В1.5. «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» является экзамен в 7 семестре. Используются обобщённые тесты и билеты. Пример экзаменационных билетов приведен ниже:

НИ ТПУ			Институт природных ресурсов
Экзаменационный билет № 1			
Дисциплина «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ»			
1	Основные нормативные требования, необходимые при сооружении и эксплуатации резервуаров и нефтебаз	10 баллов	
2	Закачка и отбор газа из подземного хранилища газа	15 баллов	
3	Учет расхода нефтепродуктов и статическая отчетность на нефтебазах	15 баллов	
Кафедра ТХНГ			
Составил	Доцент каф. ТХНГ	А.Л. Саруев	
Утверждаю	Зав. Каф. ТХНГ	А.В.Рудаченко	
1 сентября 2014 года			

НИ ТПУ			Институт природных ресурсов
Экзаменационный билет № 2			
Дисциплина «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ»			
1	Резервуары для хранения нефтей и нефтепродуктов	10 баллов	
2	Хранение сжиженных углеводородных газов	15 баллов	
3	Ремонт стенки резервуара	15 баллов	
Кафедра ТХНГ			
Составил	Доцент каф. ТХНГ	А.Л. Саруев	
Утверждаю	Зав. Каф. ТХНГ	А.В.Рудаченко	
1 сентября 2014 года			

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

Дисциплина	«Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ»	Число недель -8	Баллы	
Институт	Институт природных ресурсов	Кол-во кредитов -3		
Кафедра	Транспорта и хранения нефти и газа	Лекции, 16 час.		
		Практические занятия, 16 час.	22	
		Контрольная работа 1	8	
		Контрольная работа 2	10	
		Контрольная работа 3	10	
		Выполнение ИДЗ (подготовка презентации и доклада на выбранную тему дисциплины)	10	
Семестр	весенний (7)	Всего аудиторной работы, 32 час.		
Группы	2Б41, 2Б42	Самостоятельная работа, 76 час.	10	
			Итоговая аттестация	40

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Перечень рекомендуемой литературы

Основная:

1. Е.В. Левкин. Технологическое проектирование хранения газа в водоносных пластах. М., «Недра», 1973 – 208 с.
2. М.В. Лурье. Механика подземного хранения газа в водоносных пластах/ - М.:ГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им.И.М. Губкина, 2001. – 350 с.
3. В.Н. Антипов, Г.В. Бахмат, Г.Г. Васильев и др. Хранение нефти и нефтепродуктов. Учебное пособие для ВУЗов. М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. – 560 с.
4. П.И.Тугунов., В.Ф. Новоселов., А.Л.Коршак., Л.М. Шаммазов. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. Учебное пособие для ВУЗов. Уфа. ООО «Дизайн ПолиграфСервис». 2002 – 658стр.
5. С.М. Вайншток, В.В. Новоселов, А.Д. Прохоров, А.М. Шаммазов и др.; Трубопроводный транспорт нефти. Под ред. С.М. Вайнштока: Учеб.Для вузов: В 2 т. – 2-е стер. Изд. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006. – Т.2. – 621 с.: ил.
6. Е.И. Яковлев. Газовые сети и газохранилища : учебное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1991. — 399 с.
7. В.М. Глоба и др. Строительство и эксплуатация подземных хранилищ Киев : Будівельник, 1985. – 136 с.
8. А.И. Ширковский. Добыча и подземное хранение газа / А. И. Ширковский, Г. И. Задора. — М. : Недра, 1974. — 192 с.
9. М.Ф. Каримов. Эксплуатация подземных хранилищ газа. М.: Недра, 1981. – 233с.
10. И.А. Чарный, Д.И. Астрахан, А.М. Власов и др. Хранение газа в Горизонтальных и полого падающих водоносных пластах. М.: Недра, 1968. – 256с.
 1. А. Л. Хейн. Гидродинамический расчет подземных хранилищ газа. М.:Недра, 1968. – 213с.
 2. А.А. Коршак. Нефтебазы и АЗС : учебное пособие / А. А. Коршак, Г. Е.Коробков, Е. М. Муфтахов. — Уфа : Дизайн ПолиграфСервис, 2006. — 416 с.
 13. И.Я Фурман. Подземное хранение газа в единой системе газоснабжения / И. Я. Фурман. — М. : Недра, 1992. — 171 с.
 14. А.И. Гольянов. Газовые сети и газохранилища. Учебник для вузов. Уфа: ООО «Издательство научно-технической литературы», Монография, 2008. – 376 с.

Дополнительная:

1. Гумеров А. Г. Эксплуатация оборудования нефтеперекачивающих станций [Электронный ресурс] / А. Г. Гумеров, Р. С. Гумеров, А. М. Акбердин. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). – Б.м. : Б.и., 2001. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Текстовые файлы. — <URL:<http://www.lib.tpu.ru/isoimages/fn-746.iso>>.
2. Технология сооружения газонефтепроводов : учебник для вузов / Ф. М. Мустафин [и др.] ; Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ) ; под ред. Г. Г. Васильева. — Уфа : Нефтегазовое дело, Т. 1. – 2007. – 624 с.
3. Коршак А. А. Нефтебазы и АЗС : учебное пособие / А. А. Коршак, Г. Е. Коробков, Е. М. Муфтахов. — Уфа : ДизайнПолиграфСервис, 2006. — 416 с.
4. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов/ П. И. Тугунов, В. Ф. Новоселов, А. А. Коршак, А. М. Шаммазов : учебное пособие для вузов / П. И. Тугунов [и др.] ; под ред. А. А. Коршака. — 3-е изд., испр. — Уфа : ДизайнПолиграфСервис, 2008. — 656 с.
5. Чебаевский В. Ф. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок : учебное пособие / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, Н. Н. Накладов. — М. : Колос, 2000. — 376 с.
6. Сальников А.В. Проектирование систем пожаротушения нефтеперекачивающих станций (НПС) : учебное пособие / А. В. Сальников, Е. В. Нор ; Ухтинский государственный технический университет (УГТУ). — Ухта : УГТУ, 2009. — 131 с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

- рабочая программа дисциплины " *Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ* ";
- компьютеризированное учебное пособие по лекционному материалу;
- демонстрационные материалы на слайдах.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины производится на базе учебных аудиторий Института природных ресурсов. Все учебные аудитории оснащены современным презентационным оборудованием, позволяющим проводить лекционные, практические занятия, а также организовывать промежу-

точные отчетные презентации, мини-конференции и коллоквиумы (табл.10).


Таблица 10

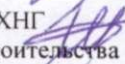
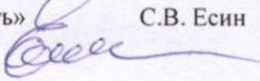
Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	используется персональный PC Core 2 Duo 1.8. с программным обеспечением: Microsoft Office PowerPoint 2003)	305 ауд. 20 кор
2	персональный PC Core 2 Duo 1.8, Интерактивная доска StarBoard FX-82W, с программным обеспечением: Microsoft Office PowerPoint 2003; Система интерактивного опроса и голосования VERDICT на 30 участников; Беспроводной графический планшет	123 ауд. 20 кор

Рабочая программа дисциплины Б3.В1.5 «Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ» составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» для профиля подготовки бакалавров «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ТХНГ (протокол № 3 от «9» сентября 2014 г.).

Автор - к.т.н., доцент каф. ТХНГ  А.Л. Саруев

Рецензенты: - к.т.н., доцент каф. ТХНГ  А.Ф. Цимбалюк
нач.отдела капитального строительства
Омского РНУ ОАО «Транссибнефть»  С.В. Есин