



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор СамГТУ, профессор

Д. Е. Быков

« 22 »

20 19 г.

М.П.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ)

«Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

для преподавателей образовательных организаций, осуществляющих подготовку специалистов в области транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа
(указывается название программы, категория слушателей)

Самара
2019 год

Разработчики программы ДПО:

Артюшкин В.Н., доцент

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность


(подпись)

Темникова О.Е., к.т.н., доцент

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность


(подпись)

Мельникова Д.А., к.т.н.

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность


(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИДО

«22» 11 2019 г.

(Ф.И.О.)


(подпись)

Живаева В.В.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Категория слушателей, на обучение которых рассчитана программа ДПО (далее – программа): Преподаватели образовательных организаций, осуществляющих подготовку специалистов в области транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа (ТХНГ).

1.2. Сфера применения слушателями полученных профессиональных компетенций, умений и знаний. Преподавание профильных дисциплин при подготовке бакалавров и магистров, будущей сферой профессиональной деятельности которых являются производственные объекты в системе трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа, а также объекты хранения нефти, нефтепродуктов и газа.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

2.1. Нормативный срок освоения программы – 256 часов.

2.2. Режим обучения: 8 часов в неделю

(указывается количество часов в неделю, но не более 40 часов в неделю)

2.3. Формы обучения: очно-заочная.

3. ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Слушатель, освоивший программу, должен:

3.1. обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ПК-1 - Способность осуществлять контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации НППС

ПК-2 - Способность осуществлять организационно-техническое обеспечение технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования оборудования НППС

ПК-3 - Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности работы оборудования НППС

ПК-4 - Способность осуществлять производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

ПК-5 - Способность осуществлять ведение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

ПК-6 - Способность осуществлять проведение работ по ремонту ЛЧ МГ

ПК-7 - Способность осуществлять организацию и сопровождение планово-предупредительных, аварийно-восстановительных работ, работ по локализации и ликвидации аварий на ЛЧМГ

ПК-8 - Способность осуществлять внедрение и контроль реализации экономичных режимов энергопотребления на объектах приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

ПК-9 - Способность контролировать результаты внедрения безопасных технологий эксплуатации оборудования на объектах приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

3.2. Владеть:

V1 ПК-1.1. Владеть: навыками проверки соблюдения персоналом регламентов эксплуатации оборудования НППС

V2 ПК-1.2. Владеть: навыками выполнения работ по обеспечению оптимального режима работы оборудования, установок и систем НППС

V3 ПК-1.3. Владеть: навыками определения перечня опасных и вредных факторов, которые присутствуют или могут присутствовать при производстве работ, принятие мер по их локализации/

V1 ПК-2.1. Владеть: навыками формирования организационно-распорядительных документов по обеспечению процесса эксплуатации объектов НППС

V2 ПК-2.2. Владеть: навыками разработки и совершенствование локальной НТД в части обеспечения процесса эксплуатации объектов НППС

V3 ПК-2.3. Владеть: навыками разработки графиков выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС

V1 ПК-3.1. Владеть: навыками разработки плана мероприятий по продлению срока службы оборудования НППС и оптимизации технологических процессов

V2 ПК-3.2. Владеть: навыками проведения организационно-технических мероприятий по предупреждению причин повышенного износа, отказов оборудования

V3 ПК-3.3. Владеть: навыками разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования НППС

V1 ПК-4.1. Владеть: навыками обеспечения обоснованного расходования и списания материально-технических средств, оборудования, запасных частей на объектах приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

V2 ПК-4.2. Владеть: навыками проверки состояния и условий труда на объектах приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

V3 ПК-4.3. Владеть: навыками осуществления мер по выявлению неиспользованного оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

V1 ПК-5.1. Владеть: навыками планирования технологических режимов работы объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов при проведении регламентных работ

V2 ПК-5.2. Владеть: навыками разработки технологических карт по эксплуатации оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

V3 ПК-5.3. Владеть: навыками сбора, обработки и анализа диспетчерских данных по отказам основного и вспомогательного оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

V1 ПК-6.4. Владеть: навыками оценки технического состояния ЛЧМГ

V2 ПК-6.5. Владеть: навыками привязки к местности дефектов на ЛЧМГ по результатам диагностических обследований

V3 ПК-6.6. Владеть: навыками подготовки дефектных ведомостей на ремонт, составление заявок на комплектование МТР для ремонта

V1 ПК-7.4. Владеть: навыками ведения паспортов на объекты ЛЧМГ, внесение соответствующих сведений после капитального ремонта, модернизации, реконструкции

V1 ПК-8.5. Владеть: Организация работы по минимизации потерь энергетических ресурсов на объектах приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

V2 ПК-8.6. Владеть: Разработка и внедрение экономически обоснованных норм энергопотребления на объектах приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с систематическим снижением неоправданных потерь энергоресурсов

V1 ПК-9.5. Владеть: Организация и проведение учений по ликвидации возможных аварий

V2 ПК-9.6. Владеть: Организация и реализация мероприятий по снижению эксплуатационных и аварийных потерь на объектах приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

3.3. Уметь:

У1 ПК-1.4. Уметь: анализировать причины отказа оборудования НППС и нарушений технологического процесса

У2 ПК-1.5. Уметь: оценивать риск при выполнении работ на оборудовании НППС

У3 ПК-1.6. Уметь: оценивать качество выполненных персоналом работ.

У1 ПК-2.4. Уметь: разрабатывать планы работ, графики, программы, дефектные ведомости, установленную документацию по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем НППС

У2 ПК-2.5. Уметь: разрабатывать техническую документацию в области эксплуатации оборудования НППС

У3 ПК-2.6. Уметь: контролировать проведение технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования, реконструкции оборудования установок и систем НППС

У1 ПК-3.4. Уметь: анализировать и оценивать эффективность работы оборудования НППС на основе данных о причинах повышенного износа, отказов оборудования

У1 ПК-4.4. Уметь: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

У2 ПК-4.5. Уметь: эксплуатировать оборудование здания и сооружения объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

У3 ПК-4.6. Уметь: повышать эффективность работы основного и вспомогательного оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов на основе внедрения новой техники и технологий

У1 ПК-5.4. Уметь: применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

У2 ПК-5.5. Уметь: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов

У3 ПК-5.6. Уметь: повышать эффективность работы основного и вспомогательного оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов на основе внедрения новой техники и технологий

У1 ПК-6.1. Уметь: оценивать техническое состояние ЛЧМГ на основе показателей работы оборудования.

У2 ПК-6.2. Уметь: оценивать техническое состояние ЛЧМГ на основе проведенных диагностических обследований

У3 ПК-6.3. Уметь: ранжировать дефекты по степени опасности и критичности

У1 ПК-7.1. Уметь: читать схемы, карты с обозначениями объектов ЛЧМГ, связи и ЭХЗ

У2 ПК-7.2. Уметь: определять необходимость шурфования, фактическое местоположение газопровода, подземных коммуникаций

У3 ПК-7.3. Уметь: определять порядок работ по засыпке отремонтированного газопровода

У1 ПК-8.1. Уметь: Применять утвержденные методики энергосбережения на объектах приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов и обобщать предложения по их совершенствованию

У2 ПК-8.2 Уметь: Анализировать факты и выявлять причины неэффективной эксплуатации оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов по критерию минимального потребления энергетических ресурсов

У1 ПК-9.1 Уметь: Обеспечивать реализацию оптимальных режимов эксплуатации технологического оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

У2 ПК-9.2 Уметь: Обобщать предложения, направленные на снижение потребления энергетических ресурсов и уменьшение уровня вредных выбросов при приеме, хранении и отгрузке нефти и нефтепродуктов

3.4. Знать:

- 31 ПК-1.7. Знать: регламенты и инструкции по эксплуатации оборудования НППС
- 32 ПК-1.8. Знать: нормативные и предельные параметры работы оборудования НППС
- 33 ПК-1.9. Знать: правила эксплуатации магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов
- 34 ПК-1.10. Знать: принцип действия основных контрольно-измерительных приборов, в том числе приборов безопасности, входящих в зону ответственности
- 31 ПК-2.7. Знать: требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности
- 32 ПК-2.8. Знать: виды, методы и технологию выполнения технического обслуживания, ремонта оборудования, установок и систем
- 33 ПК-2.9. Знать: карты установки защит и блокировок оборудования и сооружений НППС, входящих в зону ответственности, карты установки защит и блокировок оборудования и сооружений магистрального трубопровода
- 31 ПК-3.5. Знать: постановления, распоряжения, приказы, методические материалы, федеральные законы по эксплуатации оборудования НППС
- 32 ПК-3.6. Знать: отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации оборудования НППС
- 33 ПК-3.7. Знать: методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования НППС
- УЗ ПК-4.6. Уметь: повышать эффективность работы основного и вспомогательного оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов на основе внедрения новой техники и технологий
- 31 ПК-4.7. Знать: трудовое законодательство Российской Федерации
- 32 ПК-4.8. Знать: методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
- 33 ПК-4.9. Знать: методы реализации оптимальных режимов функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
- 31 ПК-5.7. Знать: устройство, область применения и правила эксплуатации основного и вспомогательного оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
- 32 ПК-5.8. Знать: методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
- 33 ПК-5.9. Знать: методы повышения экологической безопасности функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
- 31 ПК-6.7. Знать: технологическое оборудование ЛЧМГ, принцип его работы, условия эксплуатации
- 32 ПК-6.8. Знать: технологическая схема участка газопровода, на котором планируется проведение работ
- 31 ПК-7.5. Знать: порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
- 32 ПК-7.6. Знать: технологическую схему участка газопровода, отключаемого для проведения работ
- 31 ПК-8.3. Знать: Нормативные и методические материалы, относящиеся к реализации экономичных режимов энергопотребления
- 32 ПК-8.4. Знать: Технологические возможности основного и вспомогательного оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
- 31 ПК-9.3. Знать: Методы повышения надежности функционирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
- 32 ПК-9.4. Знать: Методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ

Программа предусматривает изучение 16 модулей, охватывающих различные процессы и оборудование, связанных с проектированием, сооружением и эксплуатацией объектов трубопроводного транспорта жидких углеводородов. Структура программы представлена в таблице 1.

4.1 Учебный план программы ДПО «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Таблица 1

№ п/п	Наименование модулей	Всего часов	В том числе:					Форма контроля
			Лекции	Практические занятия лаб. раб	Самост. раб	Итоговая аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	Модуль 1 «Метрология и автоматизация на объектах ТХНГ»	18	5	4	6	3	экзамен	
2.	Модуль 2 «Надежность и безотказность объектов ТХНГ»	10	3	2	4	1	зачет	
3.	Модуль 3 «Защита объектов ТХНГ от коррозии»	10	2	3	4	1	зачет	
4.	Модуль 4 «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтепроводов и газопроводов»	36	9	9	15	3	экзамен	
5.	Модуль 5 «Инженерная геодезия на объектах ТХНГ»	8	2	2	3	1	зачет	
6.	Модуль 6 «Насосные агрегаты и НПС, газо-перекачивающие агрегаты и КС»	18	4	5	6	3	экзамен	
7.	Модуль 7 «Охрана труда промышленная и пожарная безопасность на объектах ТХНГ»	10	3	2	4	1	зачет	
8.	Модуль 8 «Сварка трубопроводов и конструкций объектов ТХНГ»	10	2	3	4	1	зачет	
9.	Модуль 9 «Техническая диагностика объектов ТХНГ»	18	5	4	6	3	экзамен	
10.	Модуль 10 «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтебаз и нефтехранилищ»	18	5	4	6	3	экзамен	
11.	Модуль 11 «Проектирование, сооружение и эксплуатация подземных хранилищ газа»	10	2	3	4	1	зачет	
12.	Модуль 12	18	4	5	6	3	экзамен	

	«Технологические процессы трубопроводного транспорта нефти и газа»						
13.	Модуль 13 «Ресурсосберегающие технологии на объектах ТХНГ»	10	3	2	4	1	зачет
14.	Модуль 14 «Экологическая безопасность и очистные сооружения на объектах ТХНГ»	10	3	2	4	1	зачет
15.	Модуль 15 «Транспорт и хранение сжиженных газов»	10	2	3	4	1	зачет
16.	Модуль 16 «Товаротранспортные операции на объектах ТХНГ»	10	2	3	4	1	зачет
Итоговая аттестация (ИАР)		32			16	16	
Итого (часов)		256	56	56	100	44	

4.2. Календарный учебный график программы

Таблица 2

Вид занятий (часы)	Количество дней, недель																		Всего часов
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Лекции	4	4	3	5	4	3	2	4	2	4	5	2	3	5	4	2			56
Практические занятия лабораторные работы	4	4	3	2	3	4	5	3	5	4	2	5	3	2	3	4			56
Самостоятельная работа	6	6	5	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5	5			84
Итоговая аттестация			3	1	3	3	3	1	2		3	3	2	1	1	2			28
Итоговая аттестация. (ИАР)																	16	16	32
Итого	14	14	14	13	15	15	15	13	15	14	15	15	13	13	13	13	16	16	256

5. ТРЕБОВАНИЯ К МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Форма учебно-тематического плана программы представлена в таблице 3.
Учебно-тематический план программы ДПО «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Таблица 3

п/п	Наименование модулей, разделов и тем	Всего час	В том числе:				
			Лекции	Практич занятия, лаб. раб.	Самостоят работ	Итог аттестация	Форма контрол
1	2	3	4	5	6	7	
1.	Модуль «Метрология и автоматизация на объектах	18	5	4	6	3	

	ТХНГ»						
	Раздел 1. Основы метрологии	3	1	1	1		
	Раздел 2. Основы стандартизации, сертификации	3	1	1	1		
	Раздел 3. Автоматизация МТ	5	2	1	2		
	Раздел 4. Телемеханизация объектов МТ.	4	1	1	2		
	Итоговая аттестация	3				3	экзамен
2.	Модуль «Надежность и безотказность объектов ТХНГ»	10	3	2	4	1	
	Раздел 1. Надежность действующих МТ	3	1		2		
	Раздел 2. Обеспечение надежной работы МТ на этапе проектирования	3	1	1	1		
	Раздел 3. Обеспечение надежности МТ в процессе эксплуатации	3	1	1	1		
	Итоговая аттестация	1				1	зачет
3.	Модуль «Защита объектов ТХНГ от коррозии»	10	2	3	4	1	
	Раздел 1. Физико-химические основы коррозии	3	1	1	1		
	Раздел 2. Определение опасности электрохимической коррозии	3		1	2		
	Раздел 3 Устройство ЭХЗ	3	1	1	1		
	Итоговая аттестация	1				1	зачет
4.	Модуль «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтепроводов и газопроводов»	36	9	9	15	3	
	Раздел 1. Основы трубопроводного транспорта нефти	5	1	1	3		
	Раздел 2. Проектирование МТ	6	2	2	2		
	Раздел 3. Эксплуатация МТ	6	2	2	2		
	Раздел 4.. МГ, общая характеристика МГ.	4	1	1	2		
	Раздел 5. Технологический расчет ГП	4	1	1	2		
	Раздел 6.. Надежность и прочность МГ.	4	1	1	2		
	Раздел 7. Характеристики нагнетателей ПГ.	4	1	1	2		
	Итоговая аттестация - экзамен	3				3	экзамен
5.	Модуль «Инженерная геодезия на объектах ТХНГ»	8	2	2	3	1	
	Раздел 1. Топографо-геодезические работы на объектах ТХНГ	4	1	1	2		
	Раздел 2. Нивелирная и теодолитная съемка на объектах ТХНГ	3	1	1	1		
	Итоговая аттестация - зачет	1				1	
6.	Модуль «Насосные агрегаты и НПС, газоперекачивающие	18	4	5	6	3	

	агрегаты и КС»						
	Раздел 1. Насосные агрегаты	3	1	1	1		
	Раздел 2. Насосные перекачивающие станции	4	1	1	2		
	Раздел 1. Компрессорные станции МГ.	2	1		1		
	Раздел 2. Компрессоры.	3		2	1		
	Раздел 3. Эксплуатация и обслуживание КС.	3	1	1	1		
	Итоговая аттестация - экзамен	3				3	экзамен
7.	Модуль «Охрана труда промышленная и пожарная безопасность на объектах ТХНГ»	10	3	2	4	1	
	Раздел 1. Общие положения ПБ, ОТ и пожарной безопасности	1	1				
	Раздел 2. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте линейной части МН.	2	1		1		
	Раздел 3. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте резервуаров	2		1	1		
	Раздел 4. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте механо-технологического оборудования НПС	2		1	1		
	Раздел 5. Пожарная безопасность	2	1		1		
	Итоговая аттестация - зачет	1				1	
8.	Модуль «Сварка трубопроводов и конструкций»	10	2	3	4	1	
	Раздел 1. Анализ отказов МТ	1	1				
	Раздел 2. Входной контроль материалов. Предъявляемые требования	2		1	1		
	Раздел 3. Подготовка и сборка труб, деталей и металлоконструкций резервуаров. Применяемое оборудование	2		1	1		
	Раздел 4. Сварка стыков труб и деталей МН и металлоконструкций резервуаров	2		1	1		
	Раздел 5. Регламентирующие документы	2	1		1		
	Итоговая аттестация	1				1	зачет
9.	Модуль «Техническая диагностика объектов ТХНГ»	18	5	4	6	3	
	Раздел 1. Анализ отказов МТ	2	1		1		
	Раздел 2. Основы технической диагностики объектов нефтегазового комплекса	3	1	1	1		
	Раздел 3. Объекты нефтегазового комплекса, подлежащие	3	1	1	1		

	технической диагностике						
	Раздел 4. Технология и последовательность выполнения технической диагностики объектов нефтегазового комплекса	3	1	1	1		
	Раздел 5. Методы ремонта объектов нефтегазового комплекса, по результатам технической диагностики	4	1	1	2		
	Итоговая аттестация	3				3	экзамен
10.	Модуль «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтехранилищ»	18	5	4	6	3	
	Раздел 1. Резервуары и РП в системе МНП	2	1		1		
	Раздел 2. Проектирование и сооружение резервуаров	3	1	1	1		
	Раздел 3. Оборудование резервуаров и РП	3	1	1	1		
	Раздел 4. Технологические операции и коммуникации НБ	3	1	1	1		
	Раздел 5. Техническое обслуживание и ремонт резервуаров	4	1	1	2		
	Итоговая аттестация	3				3	экзамен
11.	Модуль «Проектирование, сооружение и эксплуатация ПХГ»	10	2	3	4	1	
	Раздел 1. ПХГ в системе МГП	3	1	1	1		
	Раздел 2. Проектирование и сооружение ПХГ	3	1	1	1		
	Раздел 3. Оборудование и технологические операции ПХГ	3		1	2		
	Итоговая аттестация	1				1	зачет
12.	Модуль «Технологические процессы трубопроводного транспорта нефти и газа»	18	4	5	6	3	
	Раздел 1. Технологические режимы работы магистральных нефтепроводов (МН)	2	1	1			
	Раздел 2. Регулирование режима работы МН	2		1	1		
	Раздел 3. Планирование работы технологического участка МН	2		1	1		
	Раздел 4. Диспетчерское управление и контроль работы МН	2	1		1		
	Раздел 5. Магистральный газопровод. Общая характеристика магистральных газопроводов.	2	1		1		
	Раздел 6. Пропускная способность газопровода. Изменение давления и температуры по длине газопровода.	2		1	1		

	Раздел 7. Сложные газопроводы.	1	1				
	Раздел 8. Совместная работа газопровода и компрессорной станции	2		1	1		
	Итоговая аттестация	3				3	экзамен
13.	Модуль «Ресурсосберегающие технологии на объектах ТХНГ»	10	3	2	4	1	
	Раздел 1. Мероприятия и средства по снижению потерь нефти на объектах ТХНГ	4	1	1	2		
	Раздел 2. Мероприятия и средства по энергосбережению на объектах ТХНГ	5	2	1	2		
	Итоговая аттестация	1				1	зачет
14.	Модуль «Экологическая безопасность объектов трубопроводного транспорта. Очистные сооружения объектов ТХНГ»	10	3	2	4	1	
	Раздел 1. Экологическая безопасность объектов трубопроводного транспорта	3	1		2		
	Раздел 2. Методы предотвращения и ликвидации аварийных разливов	3	1	1	1		
	Раздел 3. Очистные сооружения объектов ТХНГ	3	1	1	1		
	Итоговая аттестация	1				1	зачет
15.	Модуль «Транспорт и хранение сжиженных газов»	10	2	3	4	1	
	Раздел 1. Физико-химические и термодинамические свойства СУГ	3	1	1	1		
	Раздел 2. Транспорт и хранение сжиженных углеводородных газов	3	1	1	1		
	Раздел 3 Технологии получения СПГ	3		1	2		
	Итоговая аттестация	1				1	зачет
16.	Модуль «Товаротранспортные операции на объектах ТХНГ»	10	2	3	4	1	
	Раздел 1. Товаротранспортные и товароучетные операции на ЛПДС, ПСП, наливных пунктах и нефтебазах	3	1	1	1		
	Раздел 2. Способы определения массы при учетных операциях. Расчет погрешностей определения массы.	3	1	1	1		
	Раздел 3. Инвентаризация нефти и нефтепродуктов на предприятиях ТТ	3		1	2		
	Итоговая аттестация	1				1	зачет

5.2. Форма рабочей программы по модулю представлена в таблице 4.

Таблица 4

Рабочая программа по модулю 1

«Метрология и автоматизация на объектах ТХНГ» (18 часов)

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1. Основы метрологии. (2 часа)		
	Тема 1. Основы метрологии	Предмет и задачи метрологии. История развития метрологии. Системы измерений: абсолютная, СГС, МКСА, СИ. Основные термины, определения. Метрологические характеристики. Методы и средства измерений. Классификация средств измерений: эталоны, стандартные образцы, измерительные приборы, рабочие средства измерений.
	Тема 2. Погрешности измерений	Погрешности измерений, систематические, случайные, грубые; абсолютные, относительные. Критерии качества измерений. Класс точности измерений. Формы предоставления погрешностей при установлении класса точности
	Тема 3. Система обеспечения единства измерений	Система обеспечения единства измерений. Поверка средств измерения. Методы передачи размера единиц физической величины правила, сроки, документальное оформление. Калибровка средств измерения. Аттестация средств измерения Организация управления метрологической службой страны. Органы и службы метрологии в регионах и на предприятиях. Методы передачи размера единиц физической величины, правила, сроки. Правовые основы метрологии. Законы РФ "О метрологии" и "Об обеспечении единства измерений". Государственный метрологический контроль. Международное сотрудничество в области метрологии. Международные организации в области метрологии: МБМВ, МОЗМ, МКМВ, ИМЕКО.
Раздел 2. Основы стандартизации и сертификации (2 часа)		
	Тема 1. Основы стандартизации	Основные этапы развития стандартизации. Роль стандартизации в научных исследованиях, промышленном производстве и управлении качеством. Органы и службы стандартизации в масштабах страны, на региональном уровне и на отдельном предприятии. Основные понятия и термины в области стандартизации.
	Тема 2. Принципы и методы стандартизации	Принципы стандартизации. Методы стандартизации. Категории и виды нормативной документации. Государственный надзор и ведомственный контроль соблюдения требований НД. Санкции за несоблюдение требований стандартов. Международная стандартизация.
	Тема 3. Основы сертификации	Сертификация как часть комплексной системы контроля качества и безопасности продукции и процессов производства для людей и окружающей среды. Основные термины.
	Тема 4. Разновидности сертификатов	Разновидности сертификатов: заявление-декларация, сертификат соответствия, сертификат производства; гигиенический сертификат, сертификат безопасности. Виды сертификации: обязательная, добровольная. Уровни сертификации: региональный, национальный, международный. Системы сертификации. Центры стандартизации, сертификации и метрологии. Испытательные лаборатории и центры (ЦИС): Порядок аккредитации ЦИС и лабораторий на компетентность и независимость.

Раздел 3. Автоматизация магистральных трубопроводов (3 часа)	
Тема 1. Основные требования к системе автоматизации объектов магистральных трубопроводов	Назначение системы автоматизации объектов магистральных трубопроводов. Задачи автоматизации и телемеханизации при размещении на общей площадке нескольких магистральных насосных. Основные функции системы автоматизации НПС (КС). Общестанционные защиты НПС (КС). Агрегатные защиты НПС. Система агрегатной автоматики ГПА. Защиты магистрального трубопровода и магистральных насосных агрегатов по давлениям. Функции управления и контроля.
Тема 2. Автоматическая защита и управление МНА и ПНА	Режимы управления. Программы пуска. Программа автоматического отключения. Приборы контроля для магистрального НА. Система автоматизации подпорных насосных агрегатов. Аппаратура автоматики, устанавливаемая в операторной.
Тема 3. Автоматизация вспомогательных систем	Система автоматизации вспомогательных сооружений: состав, назначение. Система вентиляции. Система откачки утечек.
Тема 4. Автоматизация пожаротушения	Система автоматического пожаротушения: основные функции. Автоматизация пенного пожаротушения. Автоматизация порошкового пожаротушения. Датчики пожарной сигнализации. Тепловые пожарные извещатели. Включение системы автоматического пожаротушения. Система водоснабжения.
Раздел 4. Телемеханизация объектов магистральных трубопроводов (2 часа)	
Тема 1. Система телемеханики магистральных трубопроводов	Назначение и основные функции. Объекты телемеханизации МН (МГ). Требования к системе телемеханики. Система телемеханики НПС (КС). Система диспетчерского контроля и управления (СДКУ).
Лабораторные работы (4 час.)	Изучение приборов и средств контроля линейных величин: абсолютных и относительных; длин и углов (штанген-инструменты, микрометры; миниметры, индикаторы, калибры - скобы и пробки) Изучение методов и средств измерения давления. Поверка деформационных манометров и преобразователей давления Изучение методов и средств измерений и температуры и влажности. Поверка термопреобразователей сопротивления в комплексе с вторичным прибором. Изучение методов и средств измерения расхода. Принципы работы счетчиков. Измерение расхода методом переменного перепада давления.
Самостоятельная работа (6 час)	Изучение законов и нормативно-технической документации 1. Палагушкин В.А. Системы автоматизации и телемеханизации магистральных нефтепроводов. Раздат. материал. Уфа. 2015. 75 с. 2. Ершов В.С. Внедрение международной системы единиц. - М.: Изд. станд., 1986. 3. Закон РФ "О техническом регулировании". ФЗ N 184-02 4. Закон РФ "Об обеспечении единства измерений". ФЗ № 4871-93. 5. Закон РФ "О защите прав потребителей". ФЗ № 2300-1-92. 6. Закон РФ "О сертификации продукции и услуг". ФЗ N 184-02 7. Закон РФ "О стандартизации". ФЗ N 162-15 8. ИСО 8402-1991 Общее руководство качеством и обеспечение качества. Словарь. 9. ИСО 9000-2000 Общее руководство качеством и стандарты по

		<p>обеспечению качества. Общие руководящие материалы по применению ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003.</p> <p>Изучение нормативно-технической документации:</p> <p>10. ГОСТ Р 58362-2019 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования. Основные положения, термины и определения (с Поправкой).</p> <p>11. СП 77.13330.2016 актуализация СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации».</p> <p>12. ГОСТ 34.003-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения».</p> <p>13. РД-35.240.50-КТН-109-18 «Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные положения».</p> <p>14. РД-35.240.50-КТН-168-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт оборудования систем автоматизации и телемеханики».</p> <p>15. РД-35.240.60-КТН-029-15 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система диспетчерского контроля и управления. Требования к типовым экранным формам.</p> <p>16. ТПР-35.240.50-КТН-043-15 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Типовые проектные и технические решения.</p> <p>17. РД 50-34.698-90 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».</p> <p>18. ОТТ-35.240.50-КТН-130-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Централизованная система противоаварийной автоматики магистральных нефтепроводов (нефтепродуктопроводов). Общие технические требования».</p> <p>19. ОТТ-35.240.00-КТН-137-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система диспетчерского контроля и управления. Общие технические требования».</p>
	Экзамен 3 час	
	Используемые образовательные технологии	Лекция - дискуссия, лекция с решением производственных задач, игровое проектирование
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<p>1. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации и метрологии: Учебник для вузов - М.: "Аудит", Изд. объединение "ЮНИТИ", 1998. - 465 с.</p> <p>2. Сергеев А.Г. и др. Метрология стандартизация сертификация: Учебное пособие.- М., « Логос», 2004 г.</p> <p>3. Тартаковский Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Учебник для вузов. - М.: 2001 г.</p> <p>4. Основные положения стандартизации, метрологии и сертификации нефтегазовогооборудования: Учебное пособие/ Под ред. В.Я. Кершенбаума. - М.: АНО Технонефтегаз", 2000.-251 с.</p> <p>5. Практическая сертификация продукции и услуг: Учебное пособие/</p>

	<p>Под ред. В.Я. Кершенбаума и Т.В. Горяистойой. - М.: АНО "Технонефтегаз", 2001. - 312 с.</p> <p>6. Исакович Р.Я. Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности. Учебник для вузов. - М.: Недра, 1983, 424 с.</p> <p>7. Трубопроводный транспорт нефти. Г.Г. Васильев, Г.Е. Коробков, А.А. Коршак и др.; Под ред. С.М. Вайнштока. Учеб.для вузов: В 2 т. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр».2006.-Т.1.-407с.</p>
--	---

**Рабочая программа по модулю 2
«Надежность и безотказность объектов ТХНГ» (10 час)**

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1. Надежность действующих магистральных трубопроводов (1 час)		
	Тема 1.1. Основные понятия теории надежности	Основные термины теории надежности: общие понятия, свойства и показатели. Общие понятия: работоспособность, отказ, неисправность; свойства: надёжность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость; показатели: коэффициент готовности, коэффициент технического использования, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, параметр потока отказов, ресурс, назначенный ресурс, срок службы, наработка на отказ. Отказы и их классификация. Взаимосвязь качества и надёжности.
	Тема 1.2. Современное техническое состояние магистральных трубопроводов	Техническое состояние линейной части МТ. Причины отказов линейной части МТ. Анализ технического состояния НПС (КС). Структура отказов механотехнологического оборудования. Отказы электротехнического оборудования. Техническое состояние резервуаров.
Раздел 2. Обеспечение надежной работы МТ на этапе их проектирования (2 часа)		
	Тема 2.1. Способы обеспечения надежной работы МТ на этапе их проектирования (1 час.).	Резервирование магистральных трубопроводов. Резервирование пропускной способности МТ. Резервирование линейной части МТ: завышение толщины стенки трубопровода; прокладка резервных ниток; сооружение многониточных трубопроводов с перемычками. Резервирование насосного и компрессорного оборудования НПС и КС. Защита МТ от перегрузок по давлению. Основные причины гидроудара. Средства и методы защиты трубопроводов от перегрузок по давлению. Создание волны пониженного давления, идущей навстречу ударной волне повышенного давления. Система сглаживания волн давления (ССВД). Защита МТ от коррозии. Причины и механизм коррозии трубопроводов. Факторы, способствующие коррозии. Изоляционные покрытия, применяемые на подземных магистральных трубопроводах. Электрохимическая защита трубопроводов от коррозии: катодная, протекторная и электродренажная. Закрепление магистральных трубопроводов на проектных отметках. Способы берегоукрепления в створах подводных переходов. Методы закрепления трубопроводов на проектных отметках на обводняемых участках трассы. Балластировка трубопроводов утяжеляющими железобетонными и чугунными пригрузами. Закрепление

		<p>трубопроводов анкерными устройствами. Балластировка трубопроводов с использованием грунта засыпки.</p> <p>Применение системы автоматизации и телемеханизации технологических процессов МТ. Система автоматизации и телемеханизации МТ: назначение, общие требования. Основные функции средств контроля и автоматизации линейной части и перекачивающих станций: оповещение обслуживающего персонала; контроль технологических параметров и технического состояния оборудования; управление пуском и остановкой агрегатов, открытием и закрытием запорно-регулирующей арматуры; регулирование технологических параметров; блокировка оборудования в аварийных ситуациях с последующей сигнализацией.</p>
	<p>Практическое занятие «Оценка показателей надежности сложных систем на примере НПС (КС)» (1 час.)</p>	<p>Расчет вероятности безотказной работы объектов оборудования НПС (КС). Определение вероятности безотказной работы НПС (КС) как сложной системы без резервирования оборудования. Определение вероятности безотказной работы НПС (КС) с резервированием оборудования. Анализ результатов расчетов с последующим заключением.</p>
<p>Раздел 3. Обеспечение надежности МТ в процессе их эксплуатации (2 часа)</p>		
	<p>Тема 3.1. Определение технического состояния МТ</p>	<p>Диагностика линейной части МТ. Контроль состояния стенок труб и арматуры разрушающими и неразрушающими методами. Испытания трубопроводов: заводские, предпусковые и периодические. Методы неразрушающего контроля стенок трубопровода. Диагностика напряженно-деформированного состояния линейной части МТ. Диагностика наличия утечек из трубопроводов. Основные методы обнаружения утечек: визуальный; понижения давления; отрицательных ударных волн; сравнения расходов; линейного баланса; радиоактивный; метод акустической эмиссии. Контроль состояния изоляционных покрытий подземных трубопроводов: на основе визуального осмотра; по величине переходного сопротивления; по средней плотности защитного тока; по количеству сквозных повреждений (метод Пирсона).</p> <p>Контроль технического состояния резервуаров: частичный и полный. Диагностика технического состояния НА (ГПА).</p>
	<p>Тема 3.2. Профилактическое обслуживание и капитальный ремонт МТ</p>	<p>Система ТОР, ее основные функции. Стратегии технического обслуживания и ремонта: по потребности после отказа; планово-предупредительная по наработке; планово-предупредительная по состоянию. Техническое обслуживание линейной части МТ. Виды ремонта линейной части и механотехнологического оборудования. Ремонтный цикл и его структура. Техническая документация в системе ППР.</p> <p>Основные этапы капитального ремонта трубопроводов. Виды капитального ремонта МТ: с заменой трубы; с заменой изоляционного покрытия; выборочный ремонт с применением ремонтных конструкций. Способы ремонта трубопровода с заменой трубы. Способы ремонта трубопровода с заменой изоляционного покрытия. Последовательность и содержание работ при ремонте МТ.</p>
	<p>Самостоятельная работа (4 часа)</p>	<p>Изучение нормативно-технической документации:</p> <ol style="list-style-type: none"> ГОСТ 27.002-2015 Надёжность в технике. Термины и определения. ГОСТ 27.003-2016 Надёжность в технике (ССНТ). Состав и общие правила задания требований по надёжности.

		<p>3. ГОСТ 27.401-84 (СТ СЭВ 4492-84) Надёжность в технике. Порядок и методы контроля показателей надёжности, установленных в нормативно-технической документации. Общие требования.</p> <p>4. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.</p> <p>5. ГОСТ 27751-88 (СТ СЭВ 384-87) Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчёту.</p> <p>6. РД 50.699-90 Надёжность в технике. Общие правила классификации отказов и предельных состояний. Методические указания.</p> <p>7. РД 153.112.017-97 Инструкция по диагностике остаточного ресурса вертикальных стальных резервуаров. – Москва, 1997. – 70 с.</p> <p>8. СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*.</p> <p>9. СП 86.13330.2014 Магистральные трубопроводы. СНиП III-42-80*.</p> <p>10.СТО 2-3.5-454-2010. «Правила эксплуатации магистральных газопроводов». / ОАО «Газпром». – М.: ИРЦ Газпром, 2010.</p> <p>11. РД-23.040.00-КТН-064-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Вырезка и врезка катушек, соединительных деталей, запорной и регулирующей арматуры. Подключение участков магистральных трубопроводов. Требования к организации и выполнению работ».</p>
	Зачет (1 час)	
	Используемые образовательные технологии	Лекция - диспут, лекция с решением производственных задач, игровое проектирование
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<p>1. Коршак А.А, Коробков Г.Е., Душин В.А., Набиев Р.Р. Обеспечение надежности магистральных трубопроводов.- Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2000.-170 с.</p> <p>2. Светличнов К.В. Основы надежности и долговечности объектов трубопроводного транспорта: Учебное пособие.- Самара, СамГТУ, 2006.-187 с.</p> <p>3. Хорионовский В.В. Надёжность и ресурс конструкций газопроводов. – М.: ОАО «Изд-во «Недра», 2000. – 467 с.</p> <p>4. Эксплуатационная надёжность магистральных трубопроводов: Учебное пособие по курсу "Эксплуатация газонефтепроводов"/ В.И. Зюенко, А.В. Шибнев и др. – М.: МИНХ и ГП, 1989. – 89 с.</p> <p>5. Надёжность машиностроительной продукции: Практическое руководство по нормированию, подтверждению и обеспечению. – М.: Изд. стандартов, 1990. – 327 с.</p> <p>6. Скугорова Л.П. Материалы для сооружения газонефтепроводов и хранилищ: Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1989. – 343 с.</p> <p>7. Анучкин М.П., Горицкий В.Н., Мирошниченко Б.И. Трубы для магистральных трубопроводов. – М.: Недра, 1986. – 231 с.</p> <p>8. Болотин В.В. Ресурс машин и конструкций. – М.: Машиностроение, 1990. – 448 с.</p> <p>9. Иванцов О.М., Харитонов В.И. Надёжность магистральных трубопроводов. – М.: Недра, 1978. –166 с.</p>

**Рабочая программа по модулю 3
«Защита объектов ТХНГ от коррозии» (10 часов)**

№ п/п	Наименование модуля, разделов и	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических
-------	---------------------------------	---

	тем	занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1. Физико-химические основы коррозии (1 час)		
	Тема 1. Виды механизмов коррозии	Виды механизмов коррозии: химический, электрохимический, биохимический. Показатели скорости коррозии. Виды дефектов. Пассивность и пассивация металлов.
	Тема 2. Виды электрохимической коррозии	Виды электрохимической коррозии: атмосферная, почвенная, коррозия, вызванная блуждающими токами.
	Тема 3. Пассивная защита от коррозии	Ингибиторы коррозии, механизм действия. Защитные и изоляционные покрытия. Классификация.
Раздел 2. Определение опасности электрохимической коррозии (1 час)		
	Тема 1. Определение опасности электрохимической коррозии	Определение наличия блуждающих токов в земле. Обработка результатов измерений
	Тема 2. Измерение защитного потенциала	Измерение разности потенциалов между подземным металлическим сооружением и землей Измерение величины и направление тока в подземном сооружении
Раздел 3. Устройство электрохимической защиты (1 час)		
	Тема 1. Устройство катодной защиты	Установки катодной защиты. Электроды анодного заземления Протекторы
	Тема 2. Устройства от электрокоррозии	Установки электродренажной защиты Изолирующие фланцы
	Тема 3.. Проектирование ЭХЗ	Общие положения Электроснабжение установок ЭХЗ
	Лабораторные работы (3 час.)	1. Определение удельного сопротивления грунта 2. Расчет катодной защиты 3. Выбор типа и расчет анодного заземления 4. Расчет протекторной защиты трубопровода 5. Расчет протекторной защиты кожухов 6. Расчет протекторной защиты днищ резервуаров 7. Расчет электродренажной защиты 8. Измерение сопротивления заземляющих устройств и удельного сопротивления грунтов 9. Измерение толщины изоляционного покрытия магнитным толщиномером
	Самостоятельная работа (4 часа)	1. ГОСТ 51164-98. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии. 2. ГОСТ Р 9.602-89 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии 3. Защита трубопроводов от коррозии / Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г. и др.: Учеб. пособие в 2 т. – СПб.: «Недра», 2007. – Т.2. – 708 с., ил
	Зачет (1 час)	
	Используемые образовательные технологии	Лекция - дискуссия, лекция с решением производственных задач, игровое проектирование, лабораторные работы.
	Перечень рекомендуемых	1. Семенова И.В., Флорианович Г.М, Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 376 с.

учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<p>2. Защита трубопроводов от коррозии / Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Гумеров А.Г. и др.: Учеб. пособие в 2 т. – СПб.: «Недра», 2007. – Т.2. – 708 с., ил</p> <p>3. Методика расчетов электрохимической защиты при эксплуатации нефтегазопроводов и нефтебаз / Заборовский Е.И., Галиуллин Р.М. : Учебное пособие 2007 г.</p> <p>4. Защита трубопроводов от коррозии / Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В., Васильев Г.Г. и др.: Учеб. пособие в 2 т. – СПб.: «Недра», 2005. – Т.1. – 620 с., ил.</p> <p>5. ГОСТ Р 51164-98 «Общие требования к защите от коррозии.</p>
---	--

Рабочая программа по модулю 4

«Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтепроводов и газопроводов» (36 час)

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1. Основы трубопроводного транспорта нефти (2 часа)		
	Тема 1. Основы трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов	Характеристики нефтей нефтепродуктов. Трубы и арматура, оборудование НПС, методы прокладки, защита от коррозии
Раздел 2. Проектирование магистральных трубопроводов (4 часа)		
	Тема 1 Проектирование магистральных трубопроводов.	Расчет технологических параметров перекачки, расстановка насосных станций
Раздел 3. Эксплуатация магистральных трубопроводов (4 часа)		
	Тема 1 Эксплуатация магистральных трубопроводов.	Управление работой МН, планирование грузопотоков, ТО и ремонтные работы, ремонтные конструкции
Раздел 4. Магистральные газопроводы, общая характеристика МГ. (2 часа)		
	Тема 1. Магистральный газопровод. Общая характеристика МГП.	Управление проектированием. Экспертиза принятых проектных решений. Управление качеством проекта. Виды контроля качества. Авторский надзор за строительством объектов.
Раздел 5. Технологический расчет ГП (2 часа)		
	Тема 1. Технологический расчет МГП	Определение пропускной способности магистрального газопровода. Расчет стационарных гидравлических режимов работы линейных участков магистральных газопроводов.
Раздел 6. Надежность и прочность МГП. (2 часа)		
	Тема 3. Надежность и прочность МГП.	Оценка конструктивной надежности трубопровода. Нагрузки и воздействия на магистральном газопроводе. Расчет несущей способности трубопровода. Определение толщины стенки труб и соединительных деталей. Проверка условий прочности для газопровода, проложенного конкретными условиями.
Раздел 7. Характеристики нагнетателей ПГ. (2 часа)		
	Тема 4. Характеристики нагнетателей ПГ	Приведенная, универсальная характеристики нагнетателей ПГ. Построение совмещённых характеристик ЦН по КЦ. Размещение компрессорных станций на трассе газопровода.

Практические занятия (4 часа)	Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость Расчет расстановки НПС по длине трубопровода Расчет объемов и времени опорожнения трубопроводов Расчет объемов земляных работ
Практические занятия (4 часа)	1. Гидравлический и тепловой расчет МГ 2. Расчет газопровода на прочность и устойчивость. 3. Разработка технологической схемы КЦ. 4. Подбор оборудования КЦ
Самостоятельная работа (7 часов)	Резервуары, схемы перекачки Выбор трассы магистрального нефтепровода, методы увеличения производительности, последовательная перекачка Специальные методы перекачки Очистка внутренней полости трубопроводов Локализация и сбор разлившейся нефти, аварийные работы на МН Изучение нормативной документации ПАО «Транснефть»
Самостоятельная работа (8 часов)	1. Самостоятельное изучение тем: Изучение ГОСТ 30319.1-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки». Изучение СНиП 2.05.06–85. «Магистральные трубопроводы» и СТО ГАЗПРОМ 2-2.1-249-2008 «Магистральные газопроводы» и составление конспекта. Общая характеристика магистральных газопроводов, термины и определения, номенклатура основных характеристик. 2. Составление конспектов по темам: Общая характеристика магистральных газопроводов, термины и определения, номенклатура основных характеристик. 3. Подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий: Определение теплофизических параметров ПГ. Расчет газопровода на прочность. Определение толщины стенки труб и соединительных деталей. Проверка условий прочности для газопровода, проложенного в нормальных условиях. Расчет газопровода на устойчивость. Проверка общей устойчивости подземных газопроводов. Проверка овальности сечений подземного газопровода после укладки и засыпки. Устойчивость формы поперечных сечений газопровода.
Экзамен (3 часа)	
Используемые образовательные технологии	Лекция, практические занятия с решением производственных задач, курсовой проект игровое проектирование
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	1. Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов Мастобаев Б.Н., Нечваль А.М., Гареев М.М., Дмитриева Т.В., Валеев А.Р., Сарданашвили С.А., Лурье М.В., Поляков В.А., Васильев Г.Г., Земенков Ю.Д., Пимнев А.Л., Агинея Р.В., Землеруб. Л.Е. Справочное пособие / Под общей редакцией Ю.В. Лисина. Москва, 2017. Том 1. Том 2.
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	2. Теория трубопроводного транспорта газа: учебное пособие / С. А. Гулина, А. С. Гулина, Самар. гос. техн. ун-т, Трубопроводный транспорт. - Самара: 2019. - 140 с 3. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов / Коршак А.А., Нечваль А.М.: Учеб. для вузов: - Уфа: Дизайн

литературы	<p>Полиграф Сервис, 2011. – 488 с.</p> <p>4. Журнал [Известия высших учебных заведений. Нефть и газк. Полнотекстовый архив журнала (2005-2013 гг.) [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http://www.tsogu.</p> <p>5. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http://elib.gubkin.ru/</p>
------------	---

**Рабочая программа по модулю 5
«Инженерная геодезия на объектах ТХНГ» (8 час)**

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1. Топографо-геодезические работы на объектах ТХНГ (2 часа)		
	Тема 1. Разбивочные работы на строительных площадках	Разбивочные работы на строительных площадках – порядок проведения, необходимое оборудование, порядок контроля
	Тема 2. Инженерно-геодезическая работа при прокладке подземных коммуникаций	Топографическая основа для проектирования инженерных коммуникаций, вынос в натуру трасс подземных трубопроводов, геодезические работы при прокладке подземных сооружений
Раздел 2. Нивелирная и теодолитная съемка на объектах ТХНГ (2 часа)		
	Тема 1. Геодезические работы при строительстве и эксплуатации РВС	Геодезические измерения на РВС. Лазерное сканирование РВС. Наблюдения за деформациями сооружений геодезическими методами
	Тема 2. Проведение съемок на объектах ТХНГ	Проведение измерений линейных размеров строительного объекта с помощью лазерного дальномера. Определение высотных отметок на строительном объекте нивелированием. Построение плана и разреза (профиля) объекта. Определение горизонтальных и вертикальных углов на местности
	Самостоятельная работа (3 часа)	Изучение следующих вопросов: Измерение длин линий лентами и рулетками. Свето-и радиодальномеры, оптические дальномеры. Сущность и методы нивелирования, классификация нивелиров. Производство технического нивелирования. Тригонометрическое нивелирование. Нивелирование поверхности. Принципы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Зрительные трубы, отсчетные устройства геодезических приборов. Принципы измерения горизонтальных и вертикальных углов, истинных и магнитных азимутов. Теодолитная съемка местности. Тахеометрическая съемка местности
	Зачет (1 час)	
	Используемые образовательные	лекция, лекция с решением производственных задач, игровое проектирование

	технологии	
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<p>1. Макаров К.Н. Инженерная геодезия: учебник для ВУЗов. 2 – изд.испр. – М.: Юрайт, 2019 г. – 244 с.</p> <p>2. Федосов С.А. Инженерная геодезия: учеб. пособие. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013. - 117 с</p> <p>3. Попов В.Н., Букринский В.А. Геодезия и маркшейдерия. Учебник. М.: Недра, 2007. – 453 с</p> <p>4. Е.Б. Ключин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михеев, В.Д. Фельдман, под ред. Д.Ш. Михелева. Инженерная геодезия: Учебник для ВУЗов. – 3—изд. испр. – М.: Высшая школа, 2002 г. – 464 с.</p> <p>5. И.Ф. Куштин, В.И. Куштин. Инженерная геодезия. Учебник. – Ростов-на-Дону: издательство Феникс, 2002 г. – 416 с.</p>

Рабочая программа по модулю 6

«Насосные агрегаты и НПС, газоперекачивающие агрегаты и КС» (18 часов)

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1. Насосные агрегаты (2 час.)		
	Тема 1 Классификация центробежных насосов	Гидродинамика проточной части центробежных насосов. Коэффициент полезного действия центробежного насоса и его составляющие. Характеристика центробежного насоса. Коэффициент быстроходности, формулы подобия. Кавитация, расчет условий всасывания. Влияние свойств жидкости на характеристику центробежного насоса. Режимы работы центробежных насосов на трубопровод и их регулирование
	Тема 2. Объемные насосы. Конструкции и принцип действия насосов. Их маркировка.	Объемные насосы. Конструкции и принцип действия поршневых и шестеренных насосов. Их маркировка.
	Тема 3. Вспомогательные системы насосного цеха	Система смазки и охлаждения подшипников. Система обратного водоснабжения Система вентиляции. Средства контроля и защиты насосного агрегата
Раздел 2. Насосные перекачивающие станции (2 часа)		
	Тема 1. Насосные перекачивающие станции: головные и промежуточные	Насосные перекачивающие станции: головные и промежуточные (назначение, состав и характеристика основных объектов). Генеральный план перекачивающих насосных станций. Технологические схемы насосных перекачивающих станций. Конструкция и компоновка насосного цеха, вспомогательных систем насосного цеха.
	Тема 2. Технологическое оборудование НПС	Технологическое оборудование НПС (запорная арматура, обратные затворы, фильтры-грязеуловители, предохранительные устройства, системы сглаживания ударной волны, регуляторы давления). Резервуарные парки (назначение, устройство)
	Тема 3. Технологические трубопроводы	Технологические трубопроводы (назначение, прокладка, гидравлический расчет участков от резервуаров до подпорных насосных агрегатов, защита технологических трубопроводов низкого давления от возможного повышения давления)
Раздел 1. Компрессорные станции магистральных газопроводов (1 час.)		

Тема 1.1. Назначение и устройство компрессорных станций магистральных газопроводов.	Компрессорные станции магистральных газопроводов: назначение, состав оборудования, схемы технологической обвязки газоперекачивающих агрегатов. Типы КС на МГ. Назначение технологической обвязки КЦ.
Тема 1.2. Оборудование компрессорных станций.	Система очистки технологического газа: циклонные пылеуловители и фильтры –сепараторы. Системы охлаждения транспортируемого газа на КС. Системы подготовки импульсного, пускового и топливного газа. Система маслоснабжения КС: общецеховая и агрегатная. Газоперекачивающие агрегаты (ГПА) на КС и их компоновка. Типы ГПА, применяемых на КС.
Раздел 2. Компрессоры (2 час.)	
Тема 2.1. Устройство и работа компрессорных машин.	Назначение компрессоров и их классификация. Центробежный компрессор, его конструкция, принцип действия. Требования, предъявляемые к центробежным компрессорам. Рабочий процесс в ступени центробежного компрессора. Нагнетатели природного газа: неполнонапорные (одноступенчатые) и полнонапорные (двухступенчатые), их характеристики. Конструктивные особенности центробежных нагнетателей газа.
Тема 2.2. Нерасчетные режимы работы центробежного нагнетателя газа.	Неустойчивая работа центробежного компрессора: помпаж и вращающийся срыв, их причины и последствия. Газодинамические характеристики центробежного нагнетателя газа. Определение удаленности работы нагнетателя от границы помпажа (неустойчивой работы) по приведенным характеристикам нагнетателя. Методы предупреждения нерасчетных режимов центробежных нагнетателей газа на магистральных газопроводах. Устройство и принцип работы системы антипомпажного регулирования центробежного нагнетателя с использованием регулирующего клапана. Конструкция антипомпажного клапана. Система управления антипомпажным клапаном.
Раздел 3. Эксплуатация и обслуживание компрессорных станций (2 час.)	
Тема 3.1. Технологическая эксплуатация и техническое обслуживание КС	Назначение технологической, технической и вспомогательной служб КС. Эксплуатационные режимы КС: работа, стоянка, перепуск. Состояния компрессорных установок (газоперекачивающих агрегатов): работа, горячий резерв, резерв, техническое обслуживание, ремонт, консервация. Задачи технологической службы КС. Методы регулирования работы КС. Выбор оптимального количества работающих ГПА на КС. Расчет режимов работы КС при регулировании изменением числа оборотов ротора ЦБН: -расчет режима работы КС с полнонапорными нагнетателями; -расчет режима работы КС с неполнонапорными нагнетателями. Регулирование при непроектных режимах перекачки: при отключении промежуточной КС; при ремонте участка МГ без остановки перекачки с понижением давления в месте ведения работ. Техническое обслуживание компрессорных установок. Задачи технической службы. Требования безопасности при эксплуатации

		<p>КС. Подготовка циклового воздуха при эксплуатации газотурбинных ГПА. Очистка осевого компрессора в процессе эксплуатации.</p> <p>Контроль за состоянием и обслуживание ГПА в процессе работы. Характерные неисправности ГПА, их возможные причины и методы устранения. Эксплуатация АВО газа. Техническое обслуживание пылеуловителей. Эксплуатация систем пускового, топливного и импульсного газа. Эксплуатация оборудования КС при отрицательных температурах.</p>
	Практические занятия (2 час.)	Изучение состава объектов НПС, технологической схемы и генплана. Изучение средств контроля и защиты насосного агрегата и насосной станции
	Практические занятия (3 час.)	<p>Определение температуры и давления газа на входе в ЦБН.</p> <p>Определение плотности газа и коэффициента его сжимаемости при условиях всасывания. Расчет подачи ЦБН при стандартных условиях и при условиях всасывания. Определение требуемой степени сжатия ЦБН.</p> <p>Расчет приведенного числа оборотов ротора нагнетателя.</p> <p>Определение приведенной подачи ЦБН и соответствующих ей политропического К.П.Д. и приведенной относительной внутренней мощности $(N_i/\rho_n)_{пр}$ по приведенной характеристике нагнетателя.</p> <p>Оценка режима работы нагнетателей по их приведенным характеристикам с точки зрения близости к границе помпажа.</p> <p>Расчет мощности, потребляемой нагнетателем и мощности на муфте привода. Расчет параметров газа на выходе нагнетателей.</p> <p>Вычисление расхода топливного газа.</p>
	Самостоятельная работа (3 час.)	<p>Характеристики подпорных, магистральных и других ц/б насосов применяемых на МНП и нефтебазах, их маркировка</p> <p>Расчет основных параметров ц/б насосов. Расчет необходимого давления на входе в насос при перекачке нефтей и нефтепродуктов. Конструкции и принцип действия поршневых и шестеренных насосов. Изучение технологических схем перекачивающих станций. Изучение методики расчета систем вентиляции насосного цеха. Изучение технологических схем резервуарных парков</p>
	Самостоятельная работа (3 час.)	<p>Изучение нормативно-технической документации:</p> <p>1. СТО Газпром 2-3.5-454-2010 Правила эксплуатации магистральных газопроводов (раздел 7);</p> <p>2. СТО Газпром 2-3.5-051-2006 Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов (раздел 7);</p> <p>3. ВРД 39-1.8-055-2002 ОАО «Газпром» Типовые технологические требования на проектирование КС, ДКС и КС ПХГ.</p>
	Экзамен (3 часа)	
	Используемые образовательные технологии	При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды.
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной	<p>1. Тугунов П.П., Новоселов В.Ф. и др. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. - Уфа.: недра, 2002 - 655с.</p> <p>2. Колпаков Л.Г. Эксплуатация магистральных центробежных насосов. Учебное пособие. - Уфа.: Уфимский ГНТУ, 2002 - 119с.</p>

	литературы	<p>3. Мастобаев Б.Н., Руфанова И.М. Эксплуатация насосных станций. Учебное пособие. - Уфа.: Уфимский ГНТУ, 2002 - 135с.</p> <p>4. Колпаков Л.Г. Учебно-методическое пособие по гидравлическим машинам. -Уфа: Уфимский ГНТУ, 2002 -52с.</p> <p>5. РД -23.040-КТН-110-07 Магистральные нефтепроводы. Нормы проектирования</p> <p>6. РД- 91.020.00-КТН-335-06 Нормы проектирования НПС</p> <p>7. СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий.</p> <p>8. СП 75.13330.2011 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.</p> <p>9. ГОСТ Р 53675-2009 Насосы нефтяные для магистральных трубопроводов</p>
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<p>1. Компрессорные станции магистральных газопроводов: учебное пособие / А.А. Коршак.- Ростов н/Д: Феникс, 2016.-157, [1] с.- (Высшее образование).</p> <p>2. Орлова Г.М., Центробежные нагнетатели газа: Учебное пособие.- Самара: СамГТУ, 2019. Режим доступа: http://lib.sumgtu.ru - Электронная библиотека трудов сотрудников ФГБОУ ВО «СамГТУ».</p> <p>3. Компрессоры и компрессорные станции магистральных газопроводов. Устройство и работа компрессорных машин /Земенков Ю.Д, Сорокина Т.В., Венгеров А.А., Петряков В.А., Дудин С.М. Учебное пособие Часть I. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 110 с.</p> <p>4. Компрессоры и компрессорные станции магистральных газопроводов. Основы эксплуатации технологического оборудования /Земенков Ю.Д, Сорокина Т.В., Венгеров А.А., Петряков В.А., Дудин С.М. Учебное пособие Часть II.– Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 154 с.</p> <p>5. Газотурбинные установки для транспорта природного газа / Рудаченко А.В., Чухарева Н.В. Учеб. пособие. – Томск: НИ ТПУ, 2011. – 217 с.</p> <p>6. Газоперекачивающие агрегаты с газотурбинным приводом на магистральных газопроводах / Поршаков Б.П., Лопатин А.С., Купцов С.М., Шотиди К.Х. Учеб. пособие.- М.: ГУП Изд-во Нефть и газ им. И.М. Губкина, 2010. - 245 с.</p> <p>7. Васильев Г.Г., Гульков А.Н., Земенков Ю.Д., Прохоров А.Д., Шабаров А.Б. и др. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности (Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов): Учеб. Пособие в 2-х томах, том 1.- М.: «Инфра-Инженерия», 2008. – 608 с.</p> <p>8. Козаченко А.Н., Никишин В.И., Поршаков Б.П. Энергетика трубопроводного транспорта газов: Учеб. Пособие.- М.: ГУП Изд-во Нефть и газ им. И.М. Губкина, 2001. - 400 с.</p> <p>9. Газотурбинные установки на газопроводах / Поршаков Б.П., Апостолов А.А., Козаченко А.Н., Никишин В.И. Учеб. Пособие для вузов. – М.: «Нефть и газ», 2004. – 215 с.</p> <p>10. Микаэлян Э.А. Эксплуатация газотурбинных газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций газопроводов. – М.: Недра, 1996.-304 с.</p>

Рабочая программа по модулю 7

«Охрана труда промышленная и пожарная безопасность на объектах ТХНГ» (10 час)

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1. Общие положения ПБ, ОТ и пожарной безопасности (1 час)		
	Тема 1. Общие положения ПБ, ОТ и пожарной безопасности	Опасные и вредные производственные факторы на объектах нефтепроводного транспорта. Классификация зданий и помещений
Раздел 2. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте линейной части магистральных нефтепроводов (1 час)		
	Тема 1 Требования безопасности при эксплуатации и ремонте линейной части МН.	Требования безопасности к содержанию линейной части магистральных нефтепроводов. Требования безопасности при проведении технического обслуживания и ремонтных работ на ЛЧ МН.
Раздел 3. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте резервуаров (1 час)		
	Тема 1 Требования безопасности при эксплуатации и ремонте резервуаров	Правила безопасной эксплуатации резервуаров. Требования безопасности при проведении ремонтных работ на резервуарах.
Раздел 4. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте механотехнологического оборудования НПС (1 час)		
	Тема 1 Требования безопасности при эксплуатации и ремонте механотехнологического оборудования НПС.	Требования безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов, основного и вспомогательного оборудования
Раздел 5 Пожарная безопасность (1 час.)		
	Тема 1 Пожарная безопасность	Категорирование и классификация помещений, зданий, сооружений и технологических процессов по пожаровзрывоопасности
	Практические занятия (2 часа)	Расчет скорости заполнения трубопроводов после ремонтных работ Расчет выпуска газовой среды Методика расчета систем водяного охлаждения вертикальных стальных резервуаров. Расчет систем подслоного тушения
	Самостоятельная работа (4 часа)	Организация безопасного проведения огневых, газоопасных работ и работ повышенной опасности на объектах МН. Расследование несчастных случаев Меры безопасности при подготовке и производстве сварочно-монтажных работ. Требования безопасности при очистке резервуаров в том числе, содержащих пирофорные отложения. Требования безопасности при ремонте насосного оборудования, запорной арматуры и технологических трубопроводов. Способы и средства тушения и обнаружения пожаров.

		Противопожарное водоснабжение. Установки тушения пожаров
	Зачет (1 час)	
	Используемые образовательные технологии	лекция, лекция с решением производственных задач, игровое проектирование
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	1. Под ред. А. И. Владимирова Промышленная безопасность и надежность магистральных трубопроводов .М.: «Недра» 2009, 695с. 2. ФЗ №163 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов. 3. ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». 4. РД-13.100.00КТН-160-17 Система управления промышленной безопасностью ПАО «Транснефть».

**Рабочая программа по модулю 8
«Сварка трубопроводов и конструкций» (10 час)**

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Раздел 1. Анализ отказов магистральных трубопроводов (1 час)	
	Тема 1. Аварии и причины отказов линейной части МН	Факторы, влияющие на возможность возникновения
	Тема 2. Трубы и состояние их сталей в период эксплуатации магистральных нефтепроводов	Влияние дефектов труб на их долговечность (вмятины, поры, цикличность, наличие царапин, шлаковые включения), качество сварного шва, напряженно-деформированное состояние
	Раздел 2. Входной контроль материалов. Предъявляемые требования (1 час)	
	Тема 1. Трубы применяемые для строительства и капитального ремонта нефтепроводов	Характеристики труб и соединительных деталей. Входной контроль труб и деталей. Формы разделки кромок. Проверка и оформление документации. Условия хранения
	Тема 2. Материалы применяемые для строительства и ремонта нефтепроводов	Характеристики и выходной контроль сварочных и расходных материалов. Проверка сварочно-технологических свойств и оформление документации. Условия хранения.
	Раздел 3. Подготовка и сборка труб, деталей и металлоконструкций резервуаров. Применяемое оборудование (1 часа)	
	Тема 1. Подготовка к сварке	Сборочно-сварочные работы
	Тема 2. Виды и типы оборудования применяемые для строительства и ремонта нефтепроводов.	Оборудование для резки, сборки, размагничивания, подогрева и сварки труб с применением электродуговой сварки
	Тема 3. Выбор сварочных материалов	Сварка труб, деталей трубопровода имеющих различные классы прочности.
	Тема 4. Монтаж трубопроводов в нитку	Раскладка труб на трассе. Способы монтажа и сварки. Пооперационный контроль.

Тема 5. Трубосварочные базы	Сборка трубных секций на ТСБ. Виды ТСБ по применяемым технологиям
Раздел 4. Сварка стыков труб и деталей МНП, металлоконструкций резервуаров и ремонтных конструкций при выборочном ремонте (1 часа)	
Тема 1. Технология сварочно-монтажных работ	Технология получения сварного шва поворотных и неповоротных стыков. Предварительный подогрев. Применение основного и вспомогательного оборудования. Пооперационный контроль.
Тема 2. Технология электродуговой сварки	Технология ручной электродуговой сварки. Технология ручной аргонодуговой сварки. Технология механизированной сварки самозащитной порошковой проволокой. Технология механизированной сварки проволокой сплошного сечения в среде защитных газов. Технология автоматической сварки порошковой проволокой в среде защитных газов. Технология автоматической сварки проволокой сплошного сечения в среде защитных газов. Технология автоматической сварки под флюсом. Комбинированные способы дуговой сварки
Тема 3. Специальные сварочные работы	Сварка захлестов, разнотолщинных соединений, прямых врезок, сварка при отрицательных температурах. Методы перехода через естественные и искусственные препятствия
Тема 4. Методы ремонта магистральных нефтепроводов и резервуаров по результатам диагностики.	Основание для ремонта (результаты ВТД, ДДК, диагностики). Методы ремонта нефтепроводов и резервуаров (установка ремонтной конструкции, вырезка, шлифовка, заварка, замена металлоконструкций резервуаров) .
Тема 5. Неразрушающий контроль	Методы неразрушающего контроля. Требования к полученным сварным соединениям МНП
Тема 6. Ремонт сварных соединений с помощью сварки	Технология выполнения ремонта. Оформление документации
Тема 7. Допуск организаций - подрядчиков к выполнению сварочных работ на объектах ТХНГ	Допускные испытания сварщиков (операторов). Проверка и оформление документации.
Раздел 5. Регламентирующие документы (1 часа)	
Тема 1. Нормативная документация РФ по сварке и неразрушающему контролю	Строительные нормы и правила, ВСН, ГОСТы применяемые при строительстве магистральных трубопроводов. Аттестационные требования по сварочному производству и неразрушающему контролю
Тема 2. Регламенты ПАО «Транснефть» по сварке и неразрушающему контролю	Аттестация сварочного производства на объектах ТХНГ Аттестационные требования к лабораториям и специалистам выполняющим работам по неразрушающему контролю на объектах ТХНГ Сварка и неразрушающий контроль магистральных нефтепроводов и резервуаров Выборочный ремонт дефектов магистральных нефтепроводов и резервуаров по результатам диагностики
Практические занятия (3)	1. Расчет количества необходимого оборудования,

	часа)	материалов и применяемой техники 2. Расстановка техники при строительстве и капитальном ремонте магистральных нефтепроводов 3. Подбор оборудования и механизмов для строительства и капитального ремонта МТ
	Самостоятельная работа (4 часа)	Изучение нормативно-технической документации: 1. РД-03.120.10-КТН-007-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Аттестация сварочного производства на объектах организаций системы «Транснефть». 2. РД-25.160.00-КТН-037-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Сварка при строительстве и ремонте магистральных нефтепроводов». 3. РД-25.160.10-КТН-016-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Неразрушающий контроль сварных соединений при строительстве и ремонте магистральных трубопроводов». 4. РД-25.160.10-КТН-015-15 «Сварка при строительстве и ремонте стальных вертикальных резервуаров». 5. РД -23.040.00-КТН-386-09 «Технология ремонта магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов с давлением до 6,3 МПа» 6. ОТТ-25.160.00-КТН-068-10 "Технические решения по приварке к нефтепроводу и нефтепродуктопроводу вантузов, патрубков для приборов КИП, бобышек и термокарманов, катодных выводов для монтажа кабелей ЭХЗ". 7. ОТТ-25.160.00-КТН-010-16 «Оборудование и материалы сварочные. Общие технические требования». 8. ОР-03.120.00-КТН-063-15 «Требования к аттестации специалистов неразрушающего контроля, выполняющих работы на объектах организаций системы «Транснефть» 9. ОР-03.120.00-КТН-064-15 «Требования к аттестации лабораторий неразрушающего контроля, выполняющих работы на объектах организаций системы «Транснефть».
	Зачет (1 час)	
	Используемые образовательные технологии	Лекция, лекция с решением производственных задач, игровое проектирование
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	1. Ф. М. Мустафин, Н. Г. Блехерова и др.. Сварка трубопроводов. Учебное пособие для вузов.— М.: Недра, 2002, с 220. 3. В.А. Щекин. Сварка нефтегазовых сооружений. Учебное пособие для вузов.— Ростов-на-Дону, 2012, с 77. 4. Л.С. Лившиц. Металловедение для сварщиков (сварка сталей). Пособие для инженерно-технических работников сварочного производства.— М. Машиностроение, 1979, с 253. 5. А.Ф. Суворов, Г.Г. Васильев, Ю.А. Горяинов и др.. Сварочно-монтажные работы в трубопроводном строительстве. Учебное пособие для вузов. — Москва, 2006, с 119.

**Рабочая программа по модулю 9
«Техническая диагностика объектов ТХНГ» (10 часов)**

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1. Анализ отказов магистральных трубопроводов (1 час)		
	Тема 1. История развития строительства магистральных трубопроводов	Основные периоды развития строительства магистральных трубопроводов для транспортировки нефти и нефтепродуктов в России.
	Тема 2. История развития неразрушающего контроля и диагностики	Основные периоды развития методов диагностики, неразрушающего контроля и механических испытаний применяемых для определения технического состояния объектов трубопроводного транспорта.
	Тема 3. Аварии и причины отказов в системе трубопроводного транспорта	Факторы, влияющие на возможность возникновения аварий. Влияние дефектов труб на их долговечность (вмятины, поры, цикличность, наличие царапин, шлаковые включения, качество сварного шва, напряженно-деформированное состояние
Раздел 2. Основы технической диагностики объектов нефтегазового комплекса (2 час)		
	Тема 1. Техническая диагностика, как основной элемент системы управления промышленной безопасностью	Цель и задачи и системы технической диагностики. Физические основы методов неразрушающего контроля. Деградиционные процессы и расчеты остаточного ресурса. Особенности диагностирования типовых видов оборудования добычи, транспортировки и хранения нефти и газа.
	Тема 2. Типовая программа технической диагностики	Этапы технического диагностирования Алгоритм технического диагностирования Анализ выявленных дефектов и повреждений
Раздел 3. Объекты нефтегазового комплекса подлежащие технической диагностике (2 час)		
	Тема 1. Трубопроводы	Технологические трубопроводы, в пределах НПС, ЛПДС, КС, ГРС и т.п. Магистральные газонефтепроводы и продуктопроводы. Линейная часть.
	Тема 2. Резервуары	Резервуары для хранения нефти в пределах НПС, ЛПДС Резервуары для хранения нефтепродуктов в пределах НПС, ЛПДС и т.п.
	Тема 3. Емкости газовые	Резервуары, емкости, газгольдеры, хранилища для хранения сжатого и сжиженного газа в пределах КС, ГРС, АГЗС и т.п.
	Тема 4. Перекачивающая, запорная и регулирующая аппаратура	Магистральные и подпорные нефтяные насосы Компрессорные газовые установки Задвижки шиберные нефтяные Обратные клапана нефтяные и газовые Краны шаровые газовые
Раздел 4. Технология и последовательность выполнения технической диагностики объектов нефтегазового комплекса (2 час)		

Тема 1. Методы диагностирования	Внутритрубная диагностика ВТД. Дополнительный дефектоскопический контроль ДДК Неразрушающий контроль НК Механические испытания Испытания на прочность и герметичность
Тема 2. Внутритрубная диагностика ВТД, линейной части трубопроводов. Применяемое оборудование. Результаты диагностики.	Профилемеры. Выявляемые дефекты Ультразвуковые дефектоскопы. Выявляемые дефекты Магнитные дефектоскопы. Выявляемые дефекты Комбинированные дефектоскопы
Тема 3. Диагностика оборудования НПС, ЛПДС, КС, ГРС, АГЗС и т.п.. Применяемое оборудование. Результаты диагностики.	Технологические трубопроводы Магистральные и подпорные нефтяные насосы Компрессорные газовые установки Задвижки шиберные нефтяные Обратные клапана нефтяные и газовые Краны шаровые газовые
Тема 4. Методы неразрушающего контроля. Применяемое оборудование. Результаты диагностики.	Визуальный и измерительный метод ВИК Рентгенографический метод РК Ультразвуковой метод УК Капиллярный метод ПВК Течеискание пузырьковым вакуумным способом (вакуумирование) ПВТ Магнитопорошковый метод МК Вибродиагностический метод ВД Акустико-эмиссионный метод АЭ
Тема 5. Методы механических испытаний. Применяемое оборудование. Результаты испытаний.	Механические испытания с разрушением изделия (растяжение, изгиб снаружи, изгиб изнутри, изгиб на ребро) Механические испытания без разрушения изделия (испытание на ударную вязкость, оценка параметров сварного шва по макрошлифам, определение твердости и зоны термического влияния)
Тема 6. Испытания на прочность и герметичность. Применяемое оборудование. Результаты испытаний.	Гидравлические испытания на прочность трубопроводов Испытания трубопроводов на герметичность Гидравлические испытания на прочность нефтяных резервуаров, газовых емкостей, газгольдеров и т.п. Испытания нефтяных резервуаров, газовых емкостей, газгольдеров и т.п. на герметичность
Раздел 5. Методы ремонта объектов нефтегазового комплекса, по результатам технической диагностики (2 час)	
Тема 1. Дефекты выявленные при обследовании магистральных трубопроводов	Классификация дефектов Основные методы ремонта (методы постоянного и временного ремонта) Требования к проведению ремонта различными методами
Тема 2. Дефекты выявленные при обследовании технологических трубопроводов, оборудования НПС,	Классификация дефектов Основные методы ремонта трубопроводов (методы постоянного и временного ремонта) Основные методы ремонта резервуаров (выборочный ремонт и замена отдельных элементов и конструкций) Требования к проведению ремонта различными методами

	ЛПДС, КС, ГРС, АГЗС	
	Практические занятия (4 часа)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визуальный и измерительный метод контроля ВИК 2. Радиографический метод контроля РК 3. Капиллярный метод неразрушающего контроля ПВК 4. Дополнительный дефектоскопический контроль ДДК
	Самостоятельная работа (7 часов)	<p>Изучение нормативно-технической документации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. РД-25.160.10-КТН-016-15 «Неразрушающий контроль сварных соединений при строительстве и ремонте магистральных трубопроводов». 2. РД-25.160.10-КТН-015-15 «Сварка при строительстве и ремонте стальных вертикальных резервуаров». 3. РД -23.040.00-КТН-386-09 «Технология ремонта магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов с давлением до 6,3 МПа». 4. ОР-03.120.00-КТН-063-15 «Требования к аттестации специалистов неразрушающего контроля, выполняющих работы на объектах организаций системы «Транснефть» 5. ОР-03.120.00-КТН-064-15 «Требования к аттестации лабораторий неразрушающего контроля, выполняющих работы на объектах организаций системы «Транснефть». 6. ГОСТ 14782-86 "Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые". 7. ГОСТ 7512-82 "Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод". 8. ГОСТ 23055-78 "Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля". 9. ГОСТ 20295-85 "Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов". 10. ГОСТ 9.602-2005 "Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии" 11. ВСН 012-88 "Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ. Часть I". 12. СП 36.13330.2012 "Магистральные трубопроводы". 13. РД 34.10.130-03 "Инструкция по визуальному и измерительному контролю". 14. РД 08-95-95 "Положение о системе технического диагностирования сварных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов" 15. РД 153-112-017-97 "Инструкция по диагностике и оценке остаточного ресурса вертикальных стальных резервуаров"
	Зачет (1 час)	
	Используемые образовательные технологии	лекция, лекция с решением производственных задач, игровое проектирование
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Богданов Е.А. "Основы технической диагностики нефтегазового оборудования": Учебное пособие для вузов.— Москва. "Высшая школа", 2006, с 279. 2. Сухорукое В.В. и др. "Неразрушающий контроль": в 5 кн. / Под ред. В.В.Сухорукова. — М.: Высшая школа, 1992.

		3. Маслов Б.Г. "Дефектоскопия проникающими веществами". — М.: Высшая школа, 1991. 4. Котляровский В.А., Шаталов А.А., Ханухов Х.М. "Безопасность резервуаров и трубопроводов".-М. Экономика и информатика. 2000
--	--	--

Рабочая программа по модулю 10

«Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтехранилищ» (18 час)

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
1	Раздел 1. Резервуары и РП в системе МНП (1 часа)	
	Тема 1. Свойства нефти, влияющие на технологию ТХН Общие сведения о НБ.	1.1. Состав нефти. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. 1.2. Назначение и классификация нефтебаз. 1.3. Основные сооружения нефтебаз. 1.4. Водоснабжение и канализация. 1.5. Электро- и теплоснабжение.
	Раздел 2. Проектирование и сооружение резервуаров (2 часа)	
	Тема 2. Резервуары и хранилища для нефти и нефтепродуктов	2.1. Типовые конструкции стальных резервуаров. 2.2. Конструктивные элементы РВС. 2.3. Основания и фундаменты стальных резервуаров. 2.4. Изготовление и монтаж конструкций стальных резервуаров. 2.5. Антикоррозионная защита, испытания и приемка стальных резервуаров
	Раздел 3. Оборудование резервуаров и РП (2 часа)	
	Тема 3. Оборудование стальных резервуаров	3.1. Дыхательная арматура и приёмораздаточные патрубки РВС. 3.2. Устройство пенного пожаротушения и орошения РВС. 3.3. Пробоотборники и системы измерения уровней. 3.4. Люки, краны, автоматика и КИП РВС. 3.5 Система размыва донных отложений. 3.6. Электрохимическая защита РВС.
	Раздел 4. Технологические операции и коммуникации НБ (2 часа)	
	Тема 4. Технологические трубопроводы нефтебаз и сливо-наливные операции	4.1 Элементы трубопроводных коммуникаций. 4.2 Способы прокладки. 4.3 Расчет неизотермических трубопроводов. 4.4 Самотечный слив-налив нефти и нефтепродуктов. Насосный слив-налив нефти и нефтепродуктов
	Раздел 5. Техническое обслуживание и ремонт резервуаров (2 часа)	
	Тема 5. Эксплуатация вертикальных стальных резервуаров.	5.1. Техническое обслуживание РВС и ППР. 5.2. Полная и частичная диагностика РВС. 5.3. Капитальный ремонт резервуаров. 5.4. Ремонт оснований резервуаров.
2.	Практические занятия (4 часа)	Определение плотности и объёма нефти и нефтепродуктов при различных температурах. Формула Рейнольдса-Филонова. Грузооборот нефтебазы. Определение объема резервуарного парка и выбор типов резервуара. 1 час. Расчет стенки РВС на прочность и устойчивость. Технология

		<p>сооружения и расчет фундаментов резервуара. Определение остаточного ресурса РВС. 1 час.</p> <p>Дыхательные клапаны. Назначение. Подбор дыхательных клапанов для стальных резервуаров. Допустимая скорость течения продукта в ПРП. 1 час.</p> <p>Расчет срока службы резервуара. Ресурс до образования макротрещины при малоцикловой нагрузке резервуара с учётом коррозии. 1 час.</p>
3.	Самостоятельная работа (7 часов)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие плотности и вязкости, кинематическая и динамическая вязкость, взаимосвязь плотности и вязкости. 2. Принцип работы вискозиметров. 3. Выбор и расчет параметров, элементов монтажной оснастки и технологических коммуникаций резервуара распределительной нефтебазы вискозиметра. 4. Изучение нормативной документации по теме расчёт стенки резервуара на прочность и устойчивость. 5. Назначение и классификация оборудования резервуаров и резервуарных парков. Люки, патрубки и дыхательная арматура резервуара. Средства предотвращения образования и размыва донных отложений. 6. Системы измерения уровня. Системы пожаротушения. Молниезащита нефтебаз и защита от статического электричества. 7. Подбор и изучение НТД по насосам и технологическим трубопроводам. Расчет толщины, прочности и устойчивости технологических трубопроводов. 8. Подбор и изучение НТД по техническому обслуживанию и ремонту резервуаров.
	Экзамен (3 час)	
4.	Используемые образовательные технологии	<p>При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.</p> <p>Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды.</p>
5.	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов Мастобаев Б.Н., Нечваль А.М., Гареев М.М., Дмитриева Т.В., Валеев А.Р., Сарданашвили С.А., Лурье М.В., Поляков В.А., Васильев Г.Г., Земенков Ю.Д., Пимнев А.Л., Агинея Р.В., Землеруб Л.Е. Справочное пособие / Под общей редакцией Ю.В. Лисина. Москва, 2017. Том 1, 2. 2. Нефтебазы и автозаправочные станции: учеб. пособие / А. А. Коршак. - Ростов н/Д: 2015. - 494 с. 3. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учеб. пособие / А. А. Коршак. - Ростов н/Д: 2015. - 365 с. 4. Теоретические основы трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. / М.В.Лурье. - М.: 2017. - 477 с. 5. Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтехранилищ: учеб. пособие / Р. С. Багдасаров, Ю. А. Багдасарова, Самар. гос. техн. ун-т. - Самара: 2007. - 266 с. 6. Транспорт и хранение нефти и газа. Эксплуатация нефтебаз: Лабораторный практикум / Землеруб Л.Е., Иванова Н.И., Багдасарова Ю.А., Федотова И.А. Самара: РИО СамГТУ, 2017. – 110 с. 7. Типовые задачи и примеры решений по проектированию и эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов: учеб. пособие /

Рабочая программа по модулю 11**«Проектирование, сооружение и эксплуатация ПХГ» (10 час)**

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1. ПХГ в системе МГП (2 час.)		
	Тема 1. Свойства газа, влияющие на технологию. Общие сведения о ПХГ.	Физико-химические свойства газа. Назначение ПХГ. Основные сооружения ПХГ.
Раздел 2. Проектирование и сооружение ПХГ (2 часа)		
	Тема 2. Проектирование и сооружение ПХГ	Элементы трубопроводных коммуникаций. Способы прокладки. Расчет неизотермических трубопроводов.
Раздел 3. Эксплуатация и техническое обслуживание ПХГ (1 час.)		
	Тема 3. Эксплуатация и техническое обслуживание	Эксплуатация ПХГ Техническое обслуживание.
	Практические занятия (2 часа)	Определение плотности и объёма газа. Вместимость ПХГ. Потери при хранении газа
	Самостоятельная работа (4 часа)	1. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учеб. пособие / А. А. Коршак. - Ростов н/Д: 2015. 2. Теоретические основы трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. / М.В.Лурье. - М. 3. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов: Учеб. пособие / П. И. Тугунов, В. Ф. Новоселов, А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. - Уфа:
	Зачет (1 час)	
	Используемые образовательные технологии	лекция, лабораторные работы.
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	1. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учеб. пособие / А. А. Коршак. - Ростов/Д: 2015. -365 с. 2. Теоретические основы трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа М.В.Лурье. - М.: 2017. 477 с.

Рабочая программа по модулю 12**«Технологические процессы трубопроводного транспорта нефти и газа» (18 часов)**

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1 -Технологические режимы работы МН (2 часа).		
	Тема 1.1 – Технологический участок МН и	Технологический участок МН. Технологический режим работы МН. Стационарные (установившиеся) режимы работы МН.

	режимы его работы	
Тема 1.2 – Технологические расчеты МН.		Унифицированные технологические расчеты МН. Требуемый напор на выходе НПС для заданного расхода. Определение основных параметров перекачки, подбор насосного оборудования, определение числа станций для заданного участка трубопровода, расстановка их по трассе. Построение эпюр давлений.
Раздел 2 - Регулирование режима работы МН (1 час).		
Тема 2.1 – Цели и задачи регулирования режима работы нефтепровода		Причины неравномерности работы МН. Способы регулирования режима работы МН. Циклическая работа МН. Рациональные режимы перекачки.
Тема 2.2 – Методы плавного регулирования режима работы нефтепровода		Плавное регулирование с изменением частоты вращения вала насоса. ЧРП. Снижение цикличности работы МН. Применение дросселирования на выходе нефтеперекачивающей станции (НПС).
Раздел 3 – Планирование работы технологического участка (ТУ) МН (1 час).		
Тема 3.1 – Планирование работы нефтепровода		Общий порядок планирования работы технологического участка (ТУ) МН. Формирование плана-графика работы МН. Порядок расчета и опробования режимов работы ТУ МН. Карта технологических режимов ТУ МН.
Тема 3.2 – Энерго-эффективность режимов работы нефтепровода		Расчет потребляемой энергии при работе нефтепровода. Анализ потребления электроэнергии при работе ТУ МН.
Раздел 4. Диспетчерское управление и контроль работы МН (1 час)		
Тема 4.1. Диспетчерское управление и контроль		Диспетчерское управление и контроль работы МН
Раздел 5. Общая характеристика МГ (1 час).		
Тема 5.1. Магистральный газопровод. Общая характеристика МГ		Энергосберегающие технологии трубопроводного транспорта газа, перспективное оборудование и технологии. Термины и определения, номенклатура основных характеристик. Теплофизические параметры газа
Раздел 6. Пропускная способность газопровода (1 час).		
Тема 6.1. Пропускная способность газопровода		Определение производительности газопровода. Определение коэффициента гидравлического сопротивления. Квадратичная зона турбулентного режима, зона смешенного трения, зона гладких труб, коэффициент гидравлической эффективности работы участка.
Тема 6.2. Изменение давления и температуры по длине газо-провода		Среднее давление, характер его изменения. Изотермическое движение газа, теплообмен с окружающей средой, эффект Джоуля-Томсона. Неизотермичность газового потока, средняя температура.
Раздел 7. Сложные газопроводы (1 час)		
Тема 7.1. Сложные газопроводы		Газопроводы с лупингами. Многониточный газопровод с лупингом. Эффективность перемычек при эксплуатации газопроводов. Наклонный газопровод. Рельефный газопровод.
Раздел 8. Совместная работа газопровода и КС (1 час.)		

	<p>Тема 8.1. Совместная работа газопровода и компрессорной станции</p>	<p>Последовательное, параллельно-последовательное соединение нагнетателей ПГ Параметры КС, влияющие на производительность газопровода. Режим работы газопровода при отключении КС или ГПА. Влияние номера КС т их числа при отключении на производительность МГ. Режим работы газопровода при сбросах и подкачках.</p>
	<p>Лабораторные работы (3 часа).</p>	<p>Диспетчерское управление и контроль работы МН. Структура управления магистральными нефтепроводами ПАО "Транснефть". Полномочия и ответственность диспетчерских служб (ЦДП, ТДП, РДП, МДП). Порядок подготовки МН к пуску в работу, перевода с одного режима на другой и его остановке. Порядок действий оперативно-диспетчерского персонала в нештатных ситуациях.</p>
	<p>Практические занятия (2 час.)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение коэффициента гидравлического сопротивления на указанном участке газопровода. Оценка влияния числа Re, производительности на коэффициент гидравлического. 2. Определение давления и температуры по участку МГ, среднего давления и температуры МГ. 3. Определение эквивалентного диаметра, длины участка, коэффициентов расхода и производительности при параллельном, последовательном и параллельно-последовательном соединении газопроводов, с лупингами и перемычками. 4. Расчет возможности образования гидратов, определение зоны гидратообразования.
	<p>Самостоятельная работа (3 часа).</p>	<p>Состав оборудования и технологическая схема нефтеперекачивающей станции НПС магистрального нефтепровода. Основные и вспомогательные системы насосной. Состав оборудования МН. Регламент «Технологическое управление и контроль за работой магистрального нефтепровода» Инструкция «О порядке управления технологическим участком МН (пуск, переход с одного режима на другой, остановка)». Регламент «Унифицированные технологические расчеты магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов»</p>
	<p>Самостоятельная работа (3 час.)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Самостоятельное изучение тем: Изучение ГОСТ 30319.1-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки». Изучение СНиП 2.05.06–85. «Магистральные трубопроводы» и СТО ГАЗПРОМ 2-2.1-249-2008 «Магистральные газопроводы» и составление конспекта. Общая характеристика магистральных газопроводов, термины и определения, номенклатура основных характеристик. 2. Составление конспектов по темам: Газовая промышленность РФ. Структура, отрасли, техническая база, тенденции развития. Энергосберегающие технологии трубопроводного транспорта газа, перспективное оборудование и технологии 3. Подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий: Пропускная способность газопроводов, расчет сложных

		газопроводов, наклонных, рельефных, с отборами подкачками. Расчет зоны гидратообразования.
	Экзамен, КП (3 часа)	
	Используемые образовательные технологии	Лекции-презентации. Тренажер «АРМ оператора НПС и диспетчера РДП»
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<p>Задачник по трубопроводному транспорту нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. пособие / М.В.Лурье. - М.: 2003. - 349 с</p> <p>Трубопроводный транспорт нефтепродуктов: Учеб. -практ. пособие / С. Л. Исаев, М.В.Лурье, С. П. Макаров. - М.: 1999. - 298 с</p> <p>Математическое моделирование процессов трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. пособие / М.В.Лурье. - М.: 2003. - 355 с</p> <p>Теоретические основы трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. / М.В.Лурье. - М.: 2017. - 477 с</p> <p>Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов: Учеб. пособие / П. И. Тугунов, В. Ф. Новоселов, А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. - Уфа: 2008. - 655 с</p> <p>Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам / М.В.Нечваль, В. Ф. Носелов, П. И. Тугунов. - М.: 1976. - 221 с</p> <p>Журнал «Известия высших учебных заведений. Нефть и газ». Полнотекстовый архив журнала (2005-2013 гг.) [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http://www.tsogu.ru/university/subdivisions/bibliotechno-informatsionnyj-tsentr/nauchny-e-zhurnaly/izvestija-vuzov-neft-i-gaz/</p> <p>Министерство Энергетики РФ [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http://www.minenergo.gov.ru/</p> <p>Единое окно доступа к образовательным ресурсам Scopus: база данных рефератов и цитирования [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http://www.scopus.com</p> <p>Научный журнал "Нефтяное хозяйство" [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http://www.oil-industry.ru/</p> <p>ТехЛит. ру [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http://www.tehlit.ru/</p>
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<p>6. Теория трубопроводного транспорта газа: учебное пособие / С. А. Гулина, А. С. Гулина, Самар. гос. техн. ун-т, Трубопроводный транспорт. - Самара: 2019. - 140 с</p> <p>7. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов / Коршак А.А., Нечваль А.М.: Учеб. для вузов: - Уфа: Дизайн Полиграф Сервис, 2011. – 488 с.</p> <p>8. Журнал [Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. Полнотекстовый архив журнала (2005-2013 гг.) [Электронный ресурс]. Сайт в сети Интернет. Режим доступа: http://www.tsogu.ru/</p> <p>9. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им.</p>

**Рабочая программа по модулю 13
«Ресурсосберегающие технологии в ТХНГ»**

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
1	Модуль 17	Ресурсосберегающие технологии в ТХНГ
2	Раздел 1. Мероприятия по снижению потерь нефти на объектах ТХНГ (2 часа)	
3	Тема 1.1. Мероприятия и средства по снижению потерь нефти на НПС и при сливо-наливных операциях	Основные положения ресурсосбережения. Основные понятия и термины. Показатели ресурсосбережения. Стандартизация требований ресурсосбережения. Основные причины потерь углеводородов в трубопроводном транспорте углеводородов. Количественные, качественные и количественно-качественные потери нефти и нефтепродуктов. Экологический аспект потерь нефтепродуктов.
4	Тема 1.2. Мероприятия и средства по снижению потерь нефти на линейной части МН и в отводах	Средства и инновационные технологии по снижению потерь углеводородов при их транспорте, хранении и распределении. Потери нефти в резервуарах, в технологических трубопроводах и в линейной части МН и МГ. Приоритетные методы по снижению потерь нефти, нефтепродуктов и газа на объектах ТТУ.
5	Раздел 2. Мероприятия и средства по энергосбережению на объектах ТХНГ (3 час)	
6	Тема 2.1. Мероприятия и средства по снижению потерь электроэнергии	Виды энергии, используемой в трубопроводном транспорте углеводородов (электрическая, тепловая и топливная) и их характеристика. Причины непроизводительных энергетических затрат в трубопроводном транспорте углеводородов.
7	Тема 2.2. Мероприятия и средства по снижению потерь тепловой и топливной энергии	Программы энергосбережения. Приоритетные направления энергосбережения при транспорте нефти, нефтепродуктов и газа. Энергетические обследования предприятий-потребителей ТЭР. Энергетический паспорт предприятия.
8	Практические занятия (2 часа)	1.Расчеты количества потерь нефти и ущерба ОПР от попадания в грунт, водные объекты и от испарения в атмосферу. 2.Расчеты удельных расходов электрической, тепловой и топливной энергии на объектах ТХНГ
9	Самостоятельная работа (4 часа)	Изучение учебной литературы и нормативно-технической документации, указанных в перечне рекомендуемых изданий. 1. ГОСТ 30166-95 «Ресурсосбережение. Основные положения». 2. ГОСТ Р 52104-2003 «Ресурсосбережение. Термины и определения». 3. ОСТ Р 52107-2003 «Ресурсосбережение. Классификация и определение показателей». 4. ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения». 5. ГОСТ 30167-95 «Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документацию на продукцию». 6. ГОСТ 55435-2013 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Эксплуатация и техническое

		<p>обслуживание. Основные положения.</p> <p>7. ГОСТ Р 51379-99 «Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов».</p> <p>8. ГОСТ Р 51387-99 «Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения».</p> <p>9. ГОСТ Р 51380-99 «Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям».</p> <p>10. Федеральный закон «Об энергосбережении» № 228-ФЗ от 03.04.1996 г. с изменениями от 05.04.2003 г. № 42 –ФЗ.</p> <p>11. Постановление Правительства РФ № 588 от 15.06.1998 г. «О дополнительных мерах по стимулированию энергосбережения в России».</p> <p>12. Постановление Правительства РФ от 12.08.1998 г. № 938 «О государственном энергетическом надзоре в Российской Федерации».</p> <p>13. СО 11-04-АКТНП -004-2004.18. Положение об энергоаудите объектов МНПП системы ОАО «АК «Транс-нефтепродукт».</p> <p>14. СО 01-04-АКТНП-005 2004.19. Программа инновационного развития ОАО «АК «Транснефть» на период до 2020 года. Паспорт. Утв. Президентом ОАО «АК «Транснефть» Н.П. Токаревым 30 ноября 2011 г.</p> <p>15. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды», № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. с изменениями от 22.08.2004 г.</p>
	Зачет (1 час)	
10	Используемые образовательные технологии	<p>При проведении лекционных и практических занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды.</p>
11	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<p>Литература основная: <i>Коршак А.А., Блинов И.Г., Еременко С.А.</i> «Ресурсосберегающие методы эксплуатации нефтепроводов. – Уфа: Башкнигоиздат, 1991. – 160 с. Энергосбережение в трубопроводном транспорте газа / А.А. Апостолов, Р.Н.Бикчентай, А.М. Бойко и др. - М.: ГУП Изд. «Нефть и газа» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2000. - 176 с.</p> <p>Литература дополнительная: <i>Артюшкин В.Н.</i> Ресурсосберегающие технологии в трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов. Учебное пособие. – Самара, СамГТУ. 2008 – 249 с. <i>Артюшкин В.Н.</i> Современные средства ликвидации аварийных разливов нефти в трубопроводном транспорте. Учебное пособие. – Самара, СамГТУ. 2015 – 127 с. <i>Тугунов, В.Ф. Новоселов, А.А. Коршак, А.М. Шаммазов</i> «Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов». Уфа: ООО «Дизайнполиграфсервис», 2002. – 658 с.</p> <p>Интернет-ресурсы: Microsoft Windows 7 операционная система, Microsoft Office 2010 Open License Academic,</p>

Рабочая программа по модулю 14

«Экологическая безопасность и очистные сооружения на объектах ТХНГ» (10 часов)

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
Раздел 1. Экологическая безопасность объектов ТХНГ (1 час.)		
	Тема 1. Нормирование качества окружающей среды	Основные экологические нормативы: нормативы качества и нормативы воздействия. Мониторинг окружающей среды.
	Тема 2. Организация экологической безопасности при эксплуатации объектов ТХНГ	Экологический аудит и эколого-экономическая экспертиза. Экологическая политика и организация природоохранной деятельности на объектах ТХНГ. Система экологического менеджмента на объектах ТТ. Производственный экоаналитический контроль, параметры и методы контроля.
	Тема 3. Загрязнения: диагностика и обнаружение	Оценка проблемы загрязнения, источниками которых являются объекты ТХНГ. Последствия загрязнения природной среды нефтепродуктами и др. углеводородами. Методы обнаружения нефтезагрязнений на водной поверхности и грунте.
Раздел 2. Методы предотвращения и ликвидации аварийных разливов (2 час.)		
	Тема 1. Аварии и причины их возникновения.	Анализ аварийности. Аварии на резервуарах и на линейной части. Мероприятия по предупреждению аварий.
	Тема 2. Организация борьбы с разливами жидких углеводородов. Планы ЛАРН	Методы диагностики трубопроводных систем. Методы обнаружения утечек из трубопроводов. Организация мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий разливов. Планы ЛАРН (ликвидации аварийных разливов нефти)
	Тема 3. Технологии и средства ликвидации разливов нефти и их последствий	Методы локализации и ликвидации разливов на водной поверхности и на грунте. Методы и конструкции для локализации и принудительной ликвидации загрязнений водной поверхности. Средства ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН). План ЛАРН для ликвидации разливов на подводных переходах МН. Оборудование для сбора нефти. Боновые ограждения и нефтесборщики. Схемы сбора. Механический и физико-химические методы сбора разливов. Методы и конструкции для ликвидации нефтяных загрязнений грунта. Рекультивационные мероприятия: биоремедиация и фиторемедиация. Рекультивация нефтезагрязненного грунта и плановая. Этапы. Методы обезвреживания и утилизации нефтешламов и шламонакопителей.
Раздел 3. Очистные сооружения на объектах ТХНГ (2 час.)		
	Тема 1. Водоотведение на объектах ТХНГ	Системы и технологические схемы водоотведения. Канализационные сети объектов ТХНГ. Гидравлический расчет канализационной сети.

	Тема 2. Очистка сточных вод на объектах ТХНГ	Методы для очистки и обеззараживания производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод объектов ТХНГ. Конструкции очистных сооружений. Технологические схемы очистки производственных сточных вод на НПС. Очистные сооружения нефтебаз. Особенности эксплуатации. Методы учета и контроля качества сточных вод.
	Практические занятия (2 час.)	<p>Определение объема утечки из резервуара и нефтепровода.</p> <p>Определение количества нефти на водной поверхности и в грунте при разливах нефти. Определение количества испарившейся нефти.</p> <p>Методика оценки ущерба окружающей природной среде от загрязнения нефтью земель, водных объектов и атмосферы, подлежащего компенсации.</p> <p>Расчет боновых заграждений.</p> <p>Реализация Плана ЛАРН на подводных переходах МН.</p> <p>Определение необходимой степени очистки сточных вод на НПС.</p> <p>Расчет параметров сооружений для очистки сточных вод на НПС (песколовка, нефтеловушка, озонаторная установка).</p>
	Самостоятельная работа (4 час.)	<p>Изучение нормативно-технической документации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ОР-13.020.30-КТН-045-18 «Система экологического менеджмента. Руководство по применению». 2. РД-13.020.00-КТН-384-09 «Методика экологического мониторинга для контроля загрязнений в зонах влияния нефтепроводов (нефтепродуктопроводов), НПС и ПС». <p>Программа экологического мониторинга различных компонентов окружающей среды. Параметры контроля.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. РД-13.020.00-КТН-128-16 «Обращение с нефтешламами на объектах организаций системы «Транснефть». 4. РД-13.020.40-КТН-208-14 «Рекультивация земель, нарушенных и загрязненных при аварийном и капитальном ремонте. Требования к организации и выполнению работ». 5. РД-13.020.40-КТН-054-18 «План по предупреждению и ликвидации разливов нефти/нефтепродуктов на переходах магистрального трубопровода через водные преграды. Требования к разработке». 6. ОР-13.060.30-КТН-263-09 «Технологический регламент эксплуатации и технического обслуживания очистных сооружений сточных вод на объектах МН». <p>Ресурсосберегающие технологии, используемые при осуществлении очистки сточных вод. Повторное использование промывных вод.</p> <p>Обработка и утилизация осадков станции очистки сточных вод.</p>
	Зачет (1 час)	
	Используемые образовательные технологии	лекция, лекция с решением производственных задач, игровое проектирование
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Биотехнологии очистки сточных вод: учеб.-метод. пособие / Самар. гос. техн. ун-т, Химическая технология и промышленная экология, сост.: А. Ю. Копнина, Б. Ю. Смирнов. - Самара: 2018. 2. Водозаборно-очистные сооружения и устройства: Учеб. пособие / М. Г. Журба, Ю. И. Вдовин, Ж. М. Говорова, И. А. Лушкин. - М. М.: 2003. - 569 с. 3. Защита окружающей среды при добыче, транспорте и хранении нефти и газа / Г. С. Кесельман, Э. А. Махмудбеков. - М.: 1981. - 256 с.

	<p>4. Инженерная экология в нефтегазовом комплексе: учеб. пособие / Г. Г. Ягафарова [и др.], Уфим. гос. нефт. техн. ун-т. - Уфа: 2007. - 330 с.</p> <p>5. Основы водопользования: учеб. пособие / Ю. А. Багдасарова, Р. С. Багдасаров, А. А. Афиногентов, Самар. гос. техн. ун-т, Трубопроводный транспорт. - Самара: 2008. - 103 с.</p> <p>6. Современные средства ликвидации аварийных разливов нефти в трубопроводном транспорте; учеб. пособие / В.Н. Артюшкин. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 128 с</p> <p>7. Удаление нефтепродуктов с водной поверхности и грунта / Ф. А. Каменщиков, Е. И. Богомольный. - М.: 2006. - 525 с.</p>
--	--

**Рабочая программа по модулю 15
«Транспорт и хранение сжиженных газов» (10 часов)**

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Раздел 1. Физико-химические и термодинамические свойства СУГ (2 час)	
	Тема 1. Физико-химические и термодинамические свойства СУГ	Основные понятия о СУГ. Источники получения СУГ. Состав сжиженных углеводородных газов. Общие сведения о СУГ, составы, термодинамические, физико-химические параметры (сам. изучение) Свойства СУГ. Смеси газов. Диаграмма состояния индивидуальных углеводородов.
	Раздел 2. Транспорт и хранение сжиженных углеводородных газов (2 час)	
	Тема 1 Способы и особенности транспортировки СУГ	Виды транспорта. Перевозка СУГ в железнодорожных цистернах, общие понятия, нормативная база (сам.изучение). Типы цистерн, конструкция, оборудование, номенклатура. Слив и налив ж/д цистерн. Автомобильный транспорт СУГ. Перевозка СУГ в автоцистернах, общие понятия, нормативная база (сам.изучение). Водный транспорт СУГ. Танкеры для перевозки СУГ общие понятия, нормативная база (сам.изучение). Трубопроводный транспорт СУГ. Гидравлический расчет трубопроводов сжиженного газа
	Тема 2 Способы и особенности хранения СУГ	Общие вопросы хранения СУГ. Определение нормативная база. (сам. изучение). Хранение СУГ под повышенным давлением, конструкция резервуаров. Хранение СУГ с использованием естественных возможностей (сам. изучение). Низкотемпературное хранение СУГ, конструкция резервуаров. Технологический расчет изотермических хранилищ. Техничко-экономические показатели хранилищ
	Раздел 3. Технологии получения СПГ (1 час)	
	Тема 1 Технологии получения СПГ	Характеристики и свойства СПГ Подготовка природного газа к сжижению Процессы сжижения природного газа Хранение СПГ
	Практические занятия (3 час.)	– Определение параметров паровой фазы СУГ, среднего значения молекулярной массы, плотности, псевдокритической температуры и давление, газовую постоянную смеси.

		<ul style="list-style-type: none"> – Расчет параметров газа по диаграмме состояния – Гидравлический расчет трубопровода для транспорта СУГ.
	Самостоятельная работа (4 час.)	<ul style="list-style-type: none"> – Молекулярно кинетическая теория, закон Авогадро, закон Дальтона, закон Паскаля – Изучение ГОСТ 10674-82 «Вагоны-цистерны магистральных железных дорог» составление конспекта. Перевозка СУГ в автоцистернах, общие понятия, нормативная база. Автоцистерны по ГОСТ 15160-69. Изучение СНиП 2.05.06-85: Проектирование трубопроводов сжиженных углеводородных газов и составление конспекта. – Изучение нормативно технической документации СНиП 2.04.08-87* «Газоснабжение» и составление комплекта. Газонаполнительные станции, газонаполнительные пункты, промежуточные склады баллонов, автомобильные газозаправочные станции Назначение и организационная структура кустовой базы (ГНС). – Изучение различных типов теплообменных аппаратов
	Зачет (1 час)	
	Используемые образовательные технологии	лекция, лекция с решением производственных задач
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства. Учебное пособие. Пономарева Г.А. Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, http://www.iprbookshop.ru/61419.html 2. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. Учебное пособие. Том 1. Том 2 Васильев Г.Г., Гульков А.Н., Земенков Ю.Д., Прохоров А.Д., Шабаров А.Б., Бахмат Г.В., Торопов А.Ю., Зубарев В.Г., Перевоицков С.И., Дудин С.М., Кутузова Т.Т., Ерошкина И.И., Шиповалов А.Н. 2016, Инфра-Инженерия, 3. Температурный режим хранения нефтепродуктов в резервуарах. Учебное пособие Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Мартыненко Г.Н., Тульская С.Г. 2227-8397, 2015, 4. Экологические аспекты СПГ-проектов в арктических условиях. Практическое руководство. Всемирный фонд дикой природы (WWF). Аметистова Л.Е., Книжников А.Ю. 2227-8397. 2016. http://www.iprbookshop.ru/64695.html

**Рабочая программа по модулю 16
«Товаротранспортные операции на объектах ТХНГ» (10 часов)**

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Раздел 1. Товаротранспортные и товароучетные операции на ЛПДС, ПСП, наливных пунктах и нефтебазах. (2 часа)	
	Тема 1. Товаротранспортные и товароучетные операции на ЛПДС, ПСП, наливных пунктах и НБ.	Характеристики нефтей и нефтепродуктов. Организация ПСП, основные операции. Инструкция о порядке управления технологическим участком
	Раздел 2. Способы определения массы при учетных операциях. Расчет погрешностей определения массы. (2 часа)	

	Тема 1 Способы определения массы при учетных операциях..	Динамический и статический методы определения массы Правила отбора проб Расчет погрешностей определения массы
Раздел 3. Инвентаризация нефти и нефтепродуктов на предприятиях ТТ (1 час.)		
	Тема 1 Инвентаризация нефти и нефтепродуктов на предприятиях ТТ	Инвентаризация в емкостях и трубопроводах. Самотечные участки. Основная отчетность
	Практические занятия (3 час.)	Расчет вместимости трубопроводов и РВС в зависимости от внешних условий. Расчет массы продукта брутто и нетто в емкостях Определение погрешности проведенной инвентаризации
	Самостоятельная работа (4 час.)	Метрологическое обеспечение ПСП. ЛПДС, нефтебаз Правила отбора проб из трубопроводов и емкостей Технологические и разовые потери, отнесение потерь. Потери при хищениях. Пути сокращения потерь.
	Зачет (1 час)	
	Используемые образовательные технологии	лекция, лекция с решением производственных задач, игровое проектирование
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	1. Трубопроводный транспорт нефти / К.Г. Васильев, Г.Е.Коробков, А.А. Коршак и др.: Под редакцией С.М. Вайнштока: Учеб. для вузов: В 2т. – М.:ООО «Недра-Бизнесцентр», 2002.- Т.1. – 407с : ил. 2. Трубопроводный транспорт нефти / С.М. Вайншток, В.В. Новоселов, А.Д. Прохоров и др.: Под редакцией С.М. Вайнштока: Учеб. для вузов: В 2т. – М.:ООО «Недра-Бизнесцентр», 2002.- Т.2. – 621с : ил. 3. Тугунов П.И., Новоселов В.Ф. и др. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. – Уфа.: недра, 2002 – 655с. 4. Лурье М. В. и др. Проектирование и эксплуатация нефтепроводов. М. «Недра» 2019г. 5. Авдеев В. М., Землеруб Л. Е., Тянь В. К. Товарно-коммерческие операции с нефтью и нефтепродуктами в подразделениях магистрального трубопроводного транспорта. Организация, порядок ведения, управление. Учебное пособие.- Самара. «Самарский государственный технический университет», 2017.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей содержатся в таблице 5.

Таблица 5

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. «Метрология и автоматизация на объектах ТХНГ»	отлично, хорошо, удовлетв, неудовл.	экзамен
Модуль 2. «Надежность и безотказность объектов ТХНГ»	зачёт, незачёт	зачет
Модуль 3. «Защита объектов ТХНГ от коррозии»	зачёт, незачёт	зачет
Модуль 4. «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтепроводов и газопроводов»	отлично, хорошо, удовлетв, неудовл	экзамен

Модуль 5. «Инженерная геодезия на объектах ТХНГ»	зачёт, незачёт	зачет
Модуль 6. «Насосные агрегаты и НПС, газоперекачивающие агрегаты и КС»	отлично, хорошо, удовлетв, неудовл	экзамен
Модуль 7. «Охрана труда промышленная и пожарная безопасность на объектах ТХНГ»	зачёт, незачёт	зачет
Модуль 8. «Сварка трубопроводов и конструкций объектов ТХНГ»	зачёт, незачёт	зачет
Модуль 9. «Техническая диагностика объектов ТХНГ»	зачёт, незачёт	экзамен
Модуль 10. «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтебаз и нефтехранилищ»	отлично, хорошо, удовлетв, неудовл	экзамен
Модуль 11. «Проектирование, сооружение и эксплуатация подземных хранилищ газа»	зачёт, незачёт	зачёт
Модуль 12. «Технологические процессы трубопроводного транспорта нефти и газа»	отлично, хорошо, удовлетв, неудовл	экзамен
Модуль 13. «Ресурсосберегающие технологии на объектах ТХНГ»	зачёт, незачёт	зачет
Модуль 14. «Экологическая безопасность и очистные сооружения на объектах ТХНГ»	зачёт, незачёт	зачет
Модуль 15. «Транспорт и хранение сжиженных газов»	зачёт, незачёт	зачет
Модуль 16. «Товаротранспортные операции на объектах ТХНГ»	зачёт, незачёт	зачет

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Список аудиторий и оборудования кафедры «Трубопроводный транспорт»

Таблица 6

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 300/9 аттестации специалистов неразрушающего контроля на 15 учебных мест	практические и лабораторные занятия	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Тематическая аудитория 302/9 по ЛЧ МТП на 60 учебных мест	Лекционные и практические занятия	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс 309/9 на 8 рабочих мест	практические и лабораторные занятия	
Компьютерный класс 310/9 на 8 рабочих мест	практические и лабораторные занятия	
Аудитория 311/9. Реологическая лаборатория на 15 учебных мест	практические и лабораторные занятия	1. Низкотемпературный жидкостный термостат КРИО-ВИС-Т-06-01 2. РН-метр-милливольтметр рН-150М 3. Ротационный вискозиметр ALPHA L

		– 4шт.
Тематическая аудитория 312/9 по МТО на 30 учебных мест	Лекционные и практические занятия	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Аудитория 313/9. Лаборатория грунтов на 15 учебных мест	практические и лабораторные занятия	<u>приборы для определения свойств грунтов:</u> прибор УГПС-12М; прибор КПП-1М; прибор КСГ-3М
Тематическая аудитория 314/9 по РП на 30 учебных мест	практические, лабораторные занятия	омпьютер, мультимедийный проектор, экран, доска. Тренажёр оператора РП.
Аудитория 315/9. Тренажёрный комплекс НПС и ПСН	практические, лабораторные занятия	
Корпоративная аудитория ПАО «Транснефть» 319/9 на 90 учебных мест	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Аудитория 209/8. Действующий тренажёрный комплекс МГП	практические, лабораторные занятия	
Аудитория 302/8. Действующий тренажёрный комплекс МНП	практические, лабораторные занятия	
Учебно-методический центр	практические, лабораторные занятия	1. Сварочный выпрямитель Дуга 318М 2. Сварочный полуавтомат ПДГ-240-1 3. Стол сварщика ССН-04-04 4. Стенд для учебной демонстрации работы УВО 100-150 5. Стенд для учебной демонстрации работы МРТ 6. Стенд для демонстрации работы изделия ГРК 500 7. Шкаф вытяжной с подводом воды 8. Аппарат плазменный Плазар АП-022 9. Инвертор NEON BD 201 10. Микроскоп МБС-10 11. Печь камерная ЭКПС V-10А 12. Микроскоп МЕТАМ ЛВ-31 13. Сканер-дефектоскоп для УЗ контроля сварных швов УСД-60-ВСК Weldspektor (для толщин 6-24 мм)

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. [Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов](#)
Мастобаев Б.Н., Нечваль А.М., Гареев М.М., Дмитриева Т.В., Валеев А.Р., Сарданашвили С.А., Лурье М.В., Поляков В.А., Васильев Г.Г., Земенков Ю.Д., Пимнев А.Л., Агинея Р.В., Землеруб. Л.Е. Справочное пособие / Под общей редакцией Ю.В. Лисина. Москва, 2017. Том 1. Том 2.
2. Коршак А.А, Коробков Г.Е., Душин В.А., Набиев Р.Р. Обеспечение надежности магистральных трубопроводов.- Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2000.-170 с.

3. Хорионовский В.В. Надёжность и ресурс конструкций газопроводов. – М.: ОАО «Изд-во «Недра», 2000. – 467 с.
4. Эксплуатационная надёжность магистральных трубопроводов: Учебное пособие по курсу "Эксплуатация газонефтепроводов"/ В.И. Зоенко, А.В, Шибнев и др. – М.: МИНХ и ГП, 1989. – 89 с.
5. Методика расчетов электрохимической защиты при эксплуатации нефтегазопроводов и нефтебаз / Заборовский Е.И., Галиуллин Р.М. : Учебное пособие 2007 г.
6. Защита трубопроводов от коррозии / Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В., Васильев Г.Г. и др.: Учеб. пособие в 2 т. – СПб.: «Недра», 2005. – Т.1., Т.2. – 620 с., ил.
7. Тугунов П.И., Новоселов В.Ф. и др. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. – Уфа.: недра, 2002 – 655с.
8. Федосов С.А. Инженерная геодезия: учеб. пособие. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013. - 117 с.
9. Колпаков Л.Г. Эксплуатация магистральных центробежных насосов. Учебное пособие. - Уфа.: Уфимский ГНТУ, 2002 - 119с.
10. Мастобаев Б.Н., Руфанова И.М. Эксплуатация насосных станций. Учебное пособие. - Уфа.: Уфимский ГНТУ, 2002 - 135с.
11. Колпаков Л.Г. Учебно-методическое пособие по гидравлическим машинам. - Уфа: Уфимский ГНТУ, 2002 -52с.
12. Компрессорные станции магистральных газопроводов: учебное пособие / А.А. Коршак.- Ростов н/Д: Феникс, 2016.-157, [1] с.- (Высшее образование).
13. Компрессоры и компрессорные станции магистральных газопроводов. Устройство и работа компрессорных машин / Земенков Ю.Д, Сорокина Т.В., Венгеров А.А., Петряков В.А., Дудин С.М. Учебное пособие Часть I, II. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 110 с.
14. Газотурбинные установки для транспорта природного газа / Рудаченко А.В., Чухарева Н.В. Учеб. пособие. – Томск: НИ ТПУ, 2011. – 217 с.
15. Газоперекачивающие агрегаты с газотурбинным приводом на магистральных газопроводах / Поршаков Б.П., Лопатин А.С., Купцов С.М., Шотиди К.Х. Учеб. пособие.- М.: ГУП Изд-во Нефть и газ им. И.М. Губкина, 2010. - 245 с.
16. Козаченко А.Н., Никишин В.И., Поршаков Б.П. Энергетика трубопроводного транспорта газов: Учеб. Пособие.- М.: ГУП Нефть и газ им. И.М. Губкина, 2000-400 с.
17. Газотурбинные установки на газопроводах / Поршаков Б.П., Апостолов А.А., Козаченко А.Н., Никишин В.И. Учеб. Пособие для вузов. – М.: «Нефть и газ», 2004. – 215 с
18. Ф. М. Мустафин, Н. Г. Блехерова и др.. Сварка трубопроводов. Учебное пособие для вузов.— М.: Недра, 2002, с 220.
19. А.Ф. Суворов, Г.Г. Васильев, Ю.А. Горяинов и др.. Сварочно-монтажные работы в трубопроводном строительстве. Учебное пособие для вузов. — Москва, 2006, с 119.
20. Богданов Е.А. "Основы технической диагностики нефтегазового оборудования": Учебное пособие для вузов.— Москва. "Высшая школа", 2006, с 279.
21. Стальные вертикальные резервуары низкого давления для нефти и нефтепродуктов: учеб. / Н.В.Николаев, В. А. Иванов, В.В.Новоселов. - М.: 2007. - 492 с.
22. Нефтебазы и автозаправочные станции: учеб. пособие / А. А. Коршак. - Ростов н/Д: 2015. - 494 с.
23. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учеб. пособие / А. А. Коршак. - Ростов н/Д: 2015.
24. Задачник по трубопроводному транспорту нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. пособие / М.В.Лурье. - М.: 2003. - 349 с
25. Трубопроводный транспорт нефтепродуктов: Учеб. -практ. пособие / С. Л. Исаев, М.В.Лурье, С. П. Макаров. - М.: 1999. - 298 с
26. Математическое моделирование процессов трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. пособие / М.В.Лурье. - М.: 2003. - 355 с

27. Теоретические основы трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. / М.В.Лурье. - М.: 2017. - 477 с
28. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации НБ и нефтепроводов: Учеб. пособ. / П. И. Тугунов, В. Ф. Новоселов, А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. - Уфа: 2008. - 655 с
29. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам / М.В.Нечваль, В. Ф. Носелов, П. И. Тугунов. - М.: 1976. - 221 с
30. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов / Коршак А.А., Нечваль А.М.: Учеб. для вузов: - Уфа: Дизайн Полиграф Сервис, 2011. – 488 с.
31. Лурье М. В. и др. Проектирование и эксплуатация МНП. М. «Недра» 2019г.
32. Механизация строительных и ремонтных работ в трубопроводном транспорте углеводородов. Артющкин В. Н. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2020.
33. Центробежные нагнетатели газа. Орлова Г. М. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2019.
34. Типовые задачи и примеры решений по проектированию и эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов. Землеруб Л. Е., Терегулов М. Р., Фан И. А. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2019.
35. Современные средства ликвидации аварийных разливов нефти в трубопроводном транспорте. Артющкин В. Н. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2019.
36. Технологии получения сжиженного природного газа. Шацкая Л. А. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2019.
37. Теория трубопроводного транспорта газа. Гулина С. А. Гулина А. С. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2019.
38. Физические свойства сжиженных нефтяных газов. Шацкая Л. А. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2018.
39. Управление техносферной безопасностью. Ч.1 Управление безопасностью производственных процессов. Мельникова Д. А. Яговкин Г. Н. Яговкин Н. Г. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2017.
40. Обеспечение безопасности персонала на производстве. Сумарченкова И.А., Бузуев И.И., Мельникова Д.А. Методические указания. Самара, СамГТУ, 2017.
41. Транспорт и хранение нефти и газа. Эксплуатация нефтебаз. Землеруб Л. Е. Багдасарова Ю. А. Иванова Н. И. Фан И. А. Лаборатор. практикум. Самара, СамГТУ, 2017.
42. Насосы магистральных трубопроводов. Пименов В.И. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2017.
43. Товарно-коммерческие операции с нефтью и нефтепродуктами в подразделениях магистрального трубопроводного транспорта. Организация, порядок ведения, управление. Авдеев В. М. Землеруб Л. Е. Тянь В.К. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2017.
44. Строительные конструкции в трубопроводном транспорте. Багдасарова Ю. А. Гашенко А. А. Лабораторный практикум. Самара, СамГТУ, 2017.
45. Механика грунтов в трубопроводном строительстве. Гашенко А. А. Багдасарова Ю. А. Лабораторный практикум. Самара, СамГТУ, 2017.
46. Нефть: состав, свойства, классификация. Истомова М. А. Тюменцева С. И. Парфенова С. Н. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2017.
47. Проектирование компрессорных цехов магистральных газопроводов. Гулина С. А. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2016.
48. Компрессоры и компрессорные станции. Гулина С. А. Лабораторный практикум. Самара, СамГТУ, 2016.
49. Магистральный транспорт газа. Гулина С. А. Лабораторный практикум. Самара, СамГТУ, 2016.
50. Товароучетные операции в системе магистральных газопроводов. Орлова Г. М. Шабуро И. С. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2016.

51. Измерение и контроль в технологических процессах ТХНГ. Орлова Г. М. Заборовский Е. И. Лабораторный практикум. Самара, СамГТУ, 2016.
52. Лабораторный практикум по дисциплине "Физико-химические основы коррозии" Багдасарова Ю. А. Артюшкин В. Н. Самара, СамГТУ, 2015.
53. Проектирование магистрального газопровода. Гулина С. А. Тянь В. К. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2015.
54. Газотурбинные установки. Гулина С. А. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2014.
55. Очистка и внутритрубная диагностика магистральных нефтепроводов. Пименов В.И. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2014.
56. Освобождение нефтепроводов от нефти и заполнение после окончания ремонтных работ. Пименов В.И. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2014.
57. Товаротранспортные и товароучетные операции с нефтью и нефтепродуктами на магистральных трубопроводах. Авдеев В. М. Гуськова Н. Н. Шабуро И. С. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2014.
58. Ремонт дефектов магистрального нефтепровода. Пименов В. И. Тянь В. К. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2014.
59. Французский язык для нефтехимических специальностей. Артюшкин В. Н. Фролова А. И. Федорова Т. А. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2014.
60. Основы технологии сварки. Федосов С.А., Осинькин И.Э. Учебное пособие. 2014.
61. Инженерная геодезия: лабораторный практикум. Федосов С.А. Москва, Машиностроение, 2014.
62. Инженерная геодезия. Федосов С.А. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2013.
63. Возобновления перекачки застывающих парафиновых нефтей после длительной остановки трубопровода. Дегтярев В.Н., Пименов А.В. Уч. пособие. Самара, СамГТУ, 2013.
64. Действующий тренажерный комплекс магистрального нефтепровода. Пименов В.И. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2013.
65. Материаловедение и технология конструкционных материалов трубопроводного назначения. Светличнов К.В. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2012.
66. Развитие трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов в России. Артюшкин В. Н. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2011.
67. Механический расчет трубопровода. Тянь В. К. Шацкая Л. А. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2011.
68. Приборы и преобразователи для измерения температуры. Шлеенков М. А. Заборовский Е. И. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2011.
69. Трубопроводный транспорт. Учебно-методическое пособие для дипломников. Светличнов К. В. Артюшкин В. Н. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2011.
70. Радиационные методы неразрушающего контроля. Верещагина И. В. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2011.
71. Технология материалов объектов трубопроводного транспорта. Светличнов К. В. Учебник. Самара, СамГТУ, 2011.
72. Магнито порошковый метод неразрушающего контроля. Верещагина И. В. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2010.
73. Приборы и преобразователи для измерения давления, разрежения и перепада давления. Шлеенков М. А. Заборовский Е. И. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2010.
74. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов. Дегтярев В.Н., Пименов А.В. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2010.
75. Технология перекачки по магистральным трубопроводам. Шабуро И.С. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2010.

76. Методика определения энергетических затрат при трубопроводном транспорте нефти. Артюшкин В. Н. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2009.
77. Основы водопользования. Багдасарова Ю. А. Афиногентов А. А. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2009.
78. Применение противотурбулентных присадок в трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов. Дегтярев В.Н. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2009.
79. Измерение расхода и количества жидкостей и газов. Метрологические характеристики. Шлеенков М. А. Тянь В. К. Заборовский Е. И. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2009.
80. Ресурсосберегающие технологии в трубопроводном транспорте. Артюшкин В. Н. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2008.
81. Гидравлика потока в трубопроводе. Шабуро И.С. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2007.
82. Методика расчетов электрохимической защиты при проектировании нефтегазопроводов и нефтебаз. Заборовский Е. И. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2007.
83. Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтехранилищ. Багдасарова Ю. А. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2007.
84. Основы надежности и долговечности объектов трубопроводного транспорта. Светличнов К.В. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2006.
85. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Светличнов К.В. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2006.
86. Физико-химические основы коррозии. Багдасарова Ю. А. Учебное пособие. 2005.
87. Технологический расчет трубопроводов при проектировании. Кривонос С.А., Шабуро И.С. Учебное пособие. XXI век 2005.
88. Инженерные расчеты при сооружении и эксплуатации трубопроводов. Кривонос С.А., Шабуро И.С. Учебное пособие. XXI век 2005.
89. Машины и оборудование газонефтепроводов. Багдасаров Р.С. Учебное пособие. Самара, СамГТУ, 2004.

9. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Указываются требования к образованию и квалификации педагогических и иных работников, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса:

- высшее образование – специалитет или магистратура, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному курсу, дисциплине (модулю);
- опыт работы в области профессиональной деятельности, связанной с проектированием, сооружением и эксплуатацией производственных объектов в системе трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа.

10. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (форма аттестации, оценочные материалы и иные компоненты)

Дается описание процедуры итоговой аттестации и используемых контрольно-измерительных материалов (тест, ВКР, круглый стол и т.д.).

Приводится перечень вопросов, выносимых на аттестацию.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета или экзамена по модулям программы.

Итоговая аттестация включает в себя подготовку и защиту итоговой аттестационной работы.

Тематика ИАР должна быть актуальной, строго соответствовать направлению подготовки, современному состоянию развития науки и техники, производства.

Примерный перечень тем выпускных работ:

1. Организация и технология капитального ремонта, реконструкции линейной части МТ на основании результатов внутритрубной диагностики (ВТД), неразрушающего контроля, результатов лабораторных испытаний, других методов обследования, а также по причине достижения предельных сроков эксплуатации, указанных в соответствующей нормативно-технической документации.

2. Восстановление (замена) изоляционного покрытия МТ на частично изношенных участках трассы с применением современных изоляционных материалов и технологий их замены.

3. Организация и технология строительства перехода через естественную или искусственную преграду (река, болото, озеро, шоссейная дорога, линия железной дороги).

4. Разработка новых эффективных методов и технологии применения нового оборудования для производства сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и резервуаров.

5. Эксплуатация оборудования для автоматизированного учёта уровня, объёма перекачиваемой нефти и нефтепродуктов.

6. Организация и технология монтажа и ремонта основного оборудования насосной (компрессорной) станции.

7. Организация и технология монтажа и ремонта оборудования и сооружений станции по очистке и смешению нефтей.

8. Диагностика и капитальный ремонт насосных (подпорных, магистральных) станций или компрессорных агрегатов.

9. Организация и технология замены технологических и обвязочных трубопроводов насосной (компрессорной) станции.

10. Реконструкция, капитальный ремонт РВС для хранения нефти и нефтепродуктов по результатам диагностики его технического состояния с установкой нового оборудования (для размыва донных отложений, подслоного пожаротушения, механизированного отбора проб и др.).

11. Разработка конструкции шарового резервуара заданной вместимости для хранения сжиженных газов и ЛВЖ.

12. Разработка подземного хранилища газа методом выщелачивания.

13. Новые способы пожаротушения резервуаров.

14. Разработка методов обнаружения мест утечек продуктов в нефтепродуктопроводах и борьба с несанкционированными врезками.

15. Разработка плана ЛАРН и рекультивационных мероприятий.

Приведенный перечень тем ВКР не является окончательным и неизменным, темы могут быть расширены, видоизменены или заменены другими.

Итоговая аттестационная работа состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и графической части в виде презентации.

Расчетно-пояснительная записка оформляется в переплетенном виде объемом 60-65 листов машинописного текста 14 шрифтом формата А4. Графическая часть выполняется на 4 чертежах, презентуемых на слайдах.

ИАР выполняется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к технической документации (ГОСТы, СНИПы, СИ, ЕСКД и т.д.).

Расчетно-пояснительная записка должна иметь примерно следующее содержание:

1. Титульный лист (ИАР ПЗ) с требуемыми подписями и допуском директора ИДО к защите

2. Техническое задание (ИАР ТЗ), подписанное руководителем и слушателем ИДО

3. Реферат

4. Оглавление

5. Содержательная часть, имеющая *следующую структуру(разделы)*:

Введение (обоснование актуальности выбранной темы)

1. Описательная часть

1.1. Обзор и анализ современного состояния рассматриваемого вопроса, и обоснование необходимости выполнения данной работы (выбор метода строительства, технологии, конструкции и т.д.

1.2. Краткая характеристика района производства работ, включающая климатологию рассматриваемого района, строительные изыскания и т.д.

1.3. Краткая характеристика объекта исследования, включающая состав сооружений и т.д.

1.4. Основные проектные решения.

2. Расчетная часть, включающая механические расчеты на прочность и устойчивость, гидравлические расчеты трубопроводов, количества балластировочных пригрузов, тяговых усилий и т.д.

3. Строительная часть или **технологическая часть** (технология строительно-монтажных работ, капитального ремонта; земляные, сварочно-монтажные, изоляционно-укладочные работы, врезки, испытания; технологические процессы и режимы транспортировки нефти или нефтепродуктов, диагностика; обоснование выбора необходимых технических средств, машин, агрегатов, приборов и т.д.; реализация плана ЛАРН и рекультивационных мероприятий и др.)

4. Экологическая и промышленная безопасность при выполнении рассматриваемых работ.

Заключение (подтверждение достижения цели дипломного проектирования).

5. Список использованной литературы

6. Приложения

В зависимости от конкретной темы ИАР наличие и содержание отдельных разделов могут изменяться. В РПЗ обязательно должны быть ссылки на использованную литературу и НТД, а в приложении следует размещать графическую часть в формате А4.

При выполнении итоговой аттестационной работы следует внимательно соблюдать требования НТД.