



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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
Овчинников Д.Е.
«29» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА профессиональной переподготовки

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СООРУЖЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ СБОРА,
ПОДГОТОВКИ, ТРАНСПОРТА И ХРАНЕНИЯ
НЕФТИ И ГАЗА (640 ЧАСОВ)

наименование программы

Самара, 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1.1. Цель и задачи реализации программы
- 1.2. Нормативная правовая база
- 1.4. Категория слушателей
- 1.5. Форма и продолжительность обучения, срок освоения
- 1.6. Документ о квалификации
2. Организационно-педагогические условия реализации программы
- 2.1. Кадровое обеспечение
3. Содержание программы
- 3.1. Календарный учебный график
4. Рабочие программы дисциплин (модулей), формы аттестации и оценочные материалы
- 4.1. Рабочая программа дисциплины «Основы нефтегазопромыслового дела»
- 4.1.1. Содержание дисциплины «Основы нефтегазопромыслового дела»
- 4.1.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы нефтегазопромыслового дела»
- 4.2. Рабочая программа дисциплины «Физико-химические свойства нефти, газа и пластовых вод»
- 4.2.1. Содержание дисциплины «Физико-химические свойства нефти, газа и пластовых вод»
- 4.2.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Физико-химические свойства нефти, газа и пластовых вод»
- 4.2.3. Формы аттестации и оценочные материалы
- 4.3. Рабочая программа дисциплины «Сбор и подготовка нефти, газа и пластовой воды»
- 4.3.1. Содержание дисциплины «Сбор и подготовка нефти, газа и пластовой воды»
- 4.3.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Сбор и подготовка нефти, газа и пластовой воды»
- 4.3.3. Формы аттестации и оценочные материалы
- 4.4. Рабочая программа дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых рельефных трубопроводов и насосных станций»
- 4.4.1. Содержание дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых рельефных трубопроводов и насосных станций»
- 4.4.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых рельефных трубопроводов и насосных станций»
- 4.5. Рабочая программа дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых резервуарах и резервуарного парка»
- 4.5.1. Содержание дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых резервуарах и резервуарного парка»
- 4.5.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых резервуарах и резервуарного парка»
- 4.6. Рабочая программа дисциплины «Гидравлика и материаловедение»
- 4.6.1. Содержание дисциплины «Гидравлика и материаловедение»
- 4.6.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Гидравлика и материаловедение»

- 4.7. Рабочая программа дисциплины «Программные продукты и расчеты в системе сбора и подготовки скважинной продукции»
 - 4.7.1. Содержание дисциплины «Программные продукты и расчеты в системе сбора и подготовки скважинной продукции»
 - 4.7.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Программные продукты и расчеты в системе сбора и подготовки скважинной продукции»
 - 4.8. Рабочая программа дисциплины «Осложнения при эксплуатации нефтепромысловых трубопроводов и существующие подходы по решению проблем транспортировки жидкости и газа»
 - 4.8.1. Содержание дисциплины «Осложнения при эксплуатации нефтепромысловых трубопроводов и существующие подходы по решению проблем транспортировки жидкости и газа»
 - 4.8.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Осложнения при эксплуатации нефтепромысловых трубопроводов и существующие подходы по решению проблем транспортировки жидкости и газа»
 - 4.9. Рабочая программа дисциплины «Реагенты в системе сбора и подготовки скважин»
 - 4.9.1. Содержание дисциплины «Реагенты в системе сбора и подготовки скважин»
 - 4.9.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Реагенты в системе сбора и подготовки скважин»
- Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.
- 4.10. Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности при сборе и подготовке нефти, газа и пластовой воды»
 - 4.10.1. Содержание дисциплины «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности при сборе и подготовке нефти, газа и пластовой воды»
 - 4.10.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности при сборе и подготовке нефти, газа и пластовой воды»
 - 4.11. Рабочая программа дисциплины «Ресурсосберегающие технологии»
 - 4.11.1. Содержание дисциплины «Ресурсосберегающие технологии»
 - 4.11.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Ресурсосберегающие технологии»
 - 4.12. Рабочая программа дисциплины «Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность»
 - 4.12.1. Содержание дисциплины «Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность»
 - 4.12.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность»
- 5. Программа итоговой аттестации
 - 5.1 Содержание итоговой аттестации и критерии оценивания
 - 5.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель и задачи реализации программы

Программа профессиональной переподготовки направлена на получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере проектирования, сооружения и эксплуатации систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа. Основная цель вида профессиональной деятельности – проектирование, сооружение и эксплуатация систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа.

Цель: актуализация и формирование у обучающихся необходимых профессиональных знаний и умений в области профессиональной деятельности по проектированию, сооружению и эксплуатации систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа.

Задачи: обучающиеся получают возможность:

- составлять и читать техническую документацию;
- формировать сменное задание персоналу, участвующему в процессе ремонта нефтепромысловых трубопроводов и резервуарного парка, на основании проектной документации, планов и программ работ;
- выявлять и оценивать возможные риски отступления от проектных решений в процессе проектирования, сооружения и эксплуатации систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа; принимать оперативные решения по их минимизации, а также по исправлению хода данных производственных процессов;
- использовать в работе организационно-правовое формы предпринимательской деятельности в Российской Федерации;
- применять правила по охране труда в нефтяной и газовой промышленности;
- оформлять нормативно-техническую документацию на строительство и ремонт нефтепромысловых трубопроводов, насосных станций и резервуарного парка (групповой проект, программа, рабочий план, карта ремонта);
- применять правила эксплуатации технологического оборудования и технических средств при сооружении, эксплуатации и ремонте нефтепромысловых трубопроводов, насосных станций и резервуарного парка;
- оформлять перечень необходимой проектно-технической документации для сооружения нефтепромысловых трубопроводов, насосных станций и резервуарного парка;
- применять инструкцию по безаварийному ведению работ.

1.2. Нормативная правовая база

Программа разработана на основании:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- профессионального стандарта «Специалист по организации строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов нефтегазовой отрасли» (утвержден Приказом Минтруда России от 21.11.2014 N 927н);
- профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации оборудования подземных хранилищ газа» (утвержден приказом Минтруда России 24.07.2018 года N 483н;

- профессионального стандарта «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования» (утвержден Приказом Минтруда России от 21.11.2014 N 927н);
- «Положения об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам в Институте дополнительного образования» от 29.09.2023 № П-924;
- «Положения об итоговой аттестации слушателей Института дополнительного образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» от 27.03.2020 №П-621.
- Устава Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.12.2018 г. № 1216.

1.3. Планируемые результаты обучения

Программа направлена на приобретение профессиональных компетенций.

В результате освоения программы обучающийся приобретет следующие компетенции, необходимые для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере проектирования, сооружения и эксплуатации систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа:

Таблица 1.1

Код и наименование компетенции (ПК)	Нормативный документ (название, реквизиты), на основании которого сформулирована компетенция)
ПК-1. Проектирование систем сбора, подготовки и хранению нефти и газа.	Приказ Минтруда России от 24.07.2018 года N 483н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по организации строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов нефтегазовой отрасли»
ПК-2. Сооружение и эксплуатация систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа.	Приказ Минтруда России от 30.03.2021 № 162н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации оборудования подземных хранилищ газа»
ПК-3. Эксплуатация и ремонт систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа.	Приказ Минтруда России от 21.11.2014 N 927н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования»

Таблица 1.2

Код компетенции	Знания	Умения	Практический опыт
ПК-1. Проектирование систем сбора, подготовки и хранению нефти и газа.	- Порядок разработки и требования к оформлению технической и проектной документации - Требования нормативно-технической документации по эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли - Основы проектного менеджмента	- Определять объем и стоимость работ на основании первичных документов - Проверять соответствие проектной и технической документации установленным требованиям	- Разработка комплексных и перспективных планов по объектам реконструкции и строительства - Формирование планов по техническому диагностированию объектов - Корректировка планов в соответствии с ходом

	- Правила работы на персональном компьютере на уровне пользователя, используемое программное обеспечение по направлению деятельности - Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	области организации и управления СРиКР(В) в рамках компетенций - Пользоваться специализированными программными продуктами - Анализировать проектную документацию	выполнения работ по СРиКР(В) - Разработка сводных и пообъектных планов СРиКР(В)
ПК-2. Сооружение и эксплуатация систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа.	- Принципы работы оборудования ПХГ - Основные типы и технические характеристики оборудования ПХГ - Структуру, взаимодействие автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП), телемеханики, оборудования ПХГ - Принципы действия основных контрольно-измерительных приборов, в том числе приборов безопасности - Виды дефектов основного и вспомогательного оборудования ПХГ - Стандарты безопасности труда, требования промышленной безопасности на опасных производственных объектах - Отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации и ремонту оборудования ПХГ	- Принимать решения по корректировке технологических параметров - Определять причины изменения и отклонения от нормативных (допустимых) величин эксплуатационных параметров оборудования ПХГ - Выявлять по показаниям приборов, шумовым характеристикам отклонения в работе оборудования ПХГ - Определять соответствие состояния оборудования требованиям эксплуатационных регламентов - Принимать решения в режиме ограниченного времени - Читать чертежи и схемы	- Контроль значений технологических параметров и выполнения команд автоматизированных систем управления в соответствии с заданным алгоритмом - Контроль эксплуатационных параметров работы основного и вспомогательного оборудования ПХГ - Принятие мер по устранению дефектов основного и вспомогательного оборудования ПХГ, предупреждению аварий, разрушений - Принятие мер по устранению причин отклонений технологических параметров от заданных значений - Оперативный контроль работы ремонтного персонала и специалистов, выполняющих диагностическое обследование на оборудовании ПХГ - Организация проверки оборудования газовых объектов на соответствие требованиям нормативных документов
ПК-3. Эксплуатация и ремонт систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа	- Системы планово-предупредительного ремонта оборудования - Порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и	- Оформлять технические задания, дефектные ведомости, документы на прием и сдачу оборудования в ремонт - Контролировать	- Обеспечение выполнения работ по контролю технического состояния и ремонту - Формирование сетевых графиков проведения ремонтных работ - обеспечение подготовки

	техническому обслуживанию оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций - Технологический регламент установки, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования на установке - Технические характеристики, конструктивные особенности, типичные дефекты и неисправности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования - Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда	выполнение ремонтных работ - Обладать навыками пуска оборудования и вывода оборудования из эксплуатации - Разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы - Составлять паспорта на оборудование, спецификации на запасные части, ведомости дефектов и другую техническую документацию - Обеспечивать подготовку технологического оборудования к техническому обслуживанию и ремонтам, формировать сетевые графики - Оформлять технические задания, дефектные ведомости, документы на прием и сдачу оборудования в ремонт - Контролировать выполнение ремонтных работ - Обладать навыками пуска оборудования и вывода оборудования из эксплуатации	к проведению работ по демонтажу, ремонту и монтажу технологического оборудования - Обеспечение выполнения графиков определения технического состояния технологического оборудования, графиков ремонтных работ, программ модернизации и технического перевооружения - Оформление технического задания на выполнение проектно-конструкторских работ, связанных с ремонтом, модернизацией и заменой технологического оборудования - Оформление документов на сдачу оборудования в ремонт, вывод оборудования из эксплуатации - Оформление ведомостей дефектов технологического оборудования и технических устройств, заявки на потребность в материалах, запасных частях и инструментах - Необходимые умения - Разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы - Составлять паспорта на оборудование, спецификации на запасные части, ведомости дефектов и другую техническую документацию - Обеспечивать подготовку технологического оборудования к техническому обслуживанию и ремонтам, формировать сетевые графики - Оформлять технические задания, дефектные
--	--	---	--

			ведомости, документы на прием и сдачу оборудования в ремонт - Контролировать выполнение ремонтных работ - Обладать навыками пуска оборудования и вывода оборудования из эксплуатации
--	--	--	--

1.4. Категория слушателей

К освоению программы профессиональной переподготовки «Проектирование, сооружение и эксплуатация систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа» допускаются лица, имеющие высшее образование, соответствующее требованиям к образованию и обучению, а также к опыту практической работы.

1.5. Форма и продолжительность обучения, срок освоения программы:

Форма обучения: очная.

Срок освоения: – 13 месяцев.

Трудоемкость обучения по программе: 640 часов, в том числе 434 часов - аудиторные занятия, 172 часа – самостоятельная работа, 18 часов – промежуточная аттестация, 16 часов – итоговая аттестация.

1.6. Документ о квалификации

Обучающимся, успешно освоившим программу, выдается диплом о профессиональной переподготовке установленного образца.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом СамГТУ, а также высококвалифицированными специалистами из числа руководителей и ведущих специалистов государственных органов, учреждений и иных организаций.

Таблица 2

ФИО преподавателя / ведущего специалиста	Специальность, присвоенная квалификация по диплому	Место работы, должность (основное место работы)	Дополнительные квалификации (диплом по переподготовке, если документ имеет отношение к преподаваемой дисциплине / теме....	Ученая степень, ученое (почетное) звание	Наименование преподаваемой дисциплины (модуля), практики/стажировки / темы / раздела
Борисевич Юрий Павлович	Инженер химик-технолог	Доцент, штатный работник	Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения Моделирование системы сбора и подготовки скважинной продукции. Работа в среде HYSYS	Кандидат химических наук, доцент	Сбор и подготовка нефти, газа и пластовой воды. Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых рельефных трубопроводов и насосных

					станций. Программные продукты и расчеты в системе сбора и подготовки скважинной продукции. Осложнения при эксплуатации нефтепромысловых трубопроводов и существующие подходы по решению проблем транспортировки жидкости и газа. Реагенты в системе сбора и подготовки продукции скважин.
Бабицкая Ксения Игоревна	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, инженер	Доцент, штатный работник	Нет	Кандидат технических наук, доцент	Основы нефтегазового промысла. Физико-химические свойства нефти, газа и пластовых вод
Землеруб Леонид Евсеевич	Учитель математики	Старший преподаватель, штатный сотрудник	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	-	Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых резервуарах и резервуарного парка
Алекина Елена Викторовна	Химическая технология органических веществ, инженер	Доцент, штатный сотрудник	Работа в среде HYSYS	Кандидат химических наук, доцент	Гидравлика и материаловедение, Энергосбережение и повышение энергетической эффективности при сборе и подготовке нефти, газа и пластовой воды. Ресурсосберегающие технологии
Сорокина Людмила Владимировна	Безопасность технологиче	Доцент, штатный работник	нет	Кандидат педагогических наук,	Охрана труда, промышленная и пожарная

	ских процессов и производств, инженер			доцент	безопасность
--	---------------------------------------	--	--	--------	--------------

2.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение программы

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть Интернет и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

Основная литература:

1. Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».
2. Головина, Ю.А. Разработка нефтяных и газовых месторождений: Оценка коэффициентов извлечения нефти (КИН) по промысловым данным разработки залежи: учебное пособие / Ю.А. Головина, Ю.А. Дубовицкая, Е.И. Соболева; Самар.гос.техн.ун-т, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. - Самара, 2019. - 68 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3549.
3. Гусев, В.В. Геология и литология: учеб. пособие / В. В. Гусев, Е. Э. Татарина, Н. А. Лихопоев; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2015. - 192 с.
4. Гусев, В.В. Геология и литология: учебное пособие / В. В. Гусев; Самар.гос.техн.ун-т, Геология и геофизика. - 2-е изд., испр. и доп. - Самара, 2018. - 305 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3492
5. Живаева, В. В. Типовые расчеты в курсе "Заканчивание скважин" [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Живаева, В. В. Салеев; Самар.гос.техн.ун-т, Бурение нефтяных и газовых скважин. - Электрон. дан. - Самара: [б. и.], 2009. - 153 с.: ил. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - Б. ц. [Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ].
6. Журнал «Нефть России».
7. Журнал «Инженер-нефтяник».
8. Журнал «Нефтяное хозяйство».
9. Журнал «Нефтепромысловое дело».
10. Журнал «Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений».
11. Журнал «Нефтегазовое дело».
12. Зиновьев, А.М. Изучение основ разработки месторождений углеводородов: учеб. -метод. пособие/ А. М. Зиновьев, Т. И. Кузнецова, Е. Э. Татарина; Самар.гос.техн.ун-т, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. - Самара, 2016. - 80 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|2412.
13. Изучение основ гидродинамических исследований скважин методом восстановления пластового давления на лабораторной установке FESTO: метод. указания/ Самар.гос.техн.ун-т, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений; сост.: В. А. Ольховская, А. М. Зиновьев. - Самара, 2014. - 33 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|2427.

14. Козловская, О.В. Экология: учеб. пособие / О. В. Козловская; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология. - Самара, 2018. - 132 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3364.
15. Коробкин, В.И. Экология: учеб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский - 20-е изд. – Ростов-н-Дону, Феникс, 2015. - 602 с.
16. Коршак, А.А. Основы нефтегазового дела: Учеб. / А.А.Коршак, А.М. Шаммазов. - 3-е изд., испр. и доп. - Уфа, ДизайнПолиграфСервис, 2005. - 527 с.
17. Магадова, Л.А. Нефтепромысловая химия. Технологические аспекты и материалы для гидроразрыва пласта: учеб. пособие / Л. А. Магадова, М. А. Силин, В. Н. Глущенко; Рос.гос.ун-т нефти и газа им.И.М.Губкина. - М., РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2012. - 423 с.
18. Нефтепромысловая химия: в 5 т.: учеб.пособие/ В. Н. Глущенко, М. А. Силин; под. ред. И. Т. Мищенко. - М.: Интерконтакт Наука // Т. 1: Растворы электролитов. - 2009.- 588 с.
19. Основы разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений; Сибирский федеральный университет, 2019. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|100073.
20. Подгорнов В.М. Введение в нефтегазовое буровое дело: Учебное пособие для вузов. - М.: РГУ нефти и П44 газа имени И.М. Губкина, 2011. - 119 с.: ил. ISBN 978-5-91961-050-2 Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/> - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина.
21. Породы-коллекторы на больших глубинах: Сб. науч. тр. / Акад. наук СССР. Межвед. литолог. ком.; Отв. ред. Б.К. Прошляков.- М., Наука, 1990.- 168 с.
22. Разработка нефтяных и газовых месторождений; Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|71703.
23. Экология. Основы геоэкологии: Учеб. для бакалавров / А. Г. Милютин [и др.]; Моск.гос.открытый ун-т.- М., Юрайт, 2013. - 542 с.
24. Экономика предприятий (организаций) нефтяной и газовой промышленности [Текст] /Дунаев В.Ф. [и др.]. -М.: ЦентрЛитНефтеГаз,2015. Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/> - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина.

Интернет-ресурсы:

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
2. <http://link.springer.com> - Издательство SpringerScience (научные и научно-популярные журналы по химии и материаловедению, компьютерным наукам, биологическим наукам, бизнесу и экономике, экологии, инженерии, гуманитарным и социологическим наукам, математике и статистике, медицине, физике и астрономии, архитектуре и дизайну).
3. <http://www.tehlit.ru> - Электронная библиотека Тех.Лит.ру.
4. <http://www.oil-industry.ru> - Научный журнал «Нефтяное хозяйство».
5. <http://www.sciencedirect.com> - Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREEDOMCOLLECTION на платформе ScienceDirect.
6. <http://n-t.ru> - Электронная библиотека «Наука и техника».
7. <http://www.tehlit.ru> - Электронная библиотека Тех.Лит.ру.
8. <http://rsl.ru> - Полнотекстовые ресурсы библиотеки диссертаций РГБ.
9. <http://elib.gubkin.ru> - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
10. <http://oglibrary.ru> - Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

11. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - РОСПАТЕНТ.
12. <http://ecoportal.su/> - Всероссийский экологический портал.
13. WWW.GREENWAVES.COM/RUSSIAN/INDEXRUS Международный портал по экологии и окружающей среде.
14. <http://oglibrary.ru> - Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».
15. <http://renigm.samgtu.ru> - Сайт кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» ФГБОУ ВО «СамГТУ».
16. <http://www.eLIBRARY.ru/> - eLIBRARY.ru.

3. Содержание программы

3.1. Календарный учебный график

ЛЗ – лекционные занятия
 ПЗ – практические занятия
 ЛР – лабораторная работа
 СР – самостоятельная работа
 ПА – промежуточная аттестация
 ИА – итоговая аттестация

Таблица 3

Виды занятий	1 мес.	2 мес.	3 мес.	4 мес.	5 мес.	6 мес.	7 мес.	8 мес.	9 мес.	10 мес.	11 мес.	12 мес.	13 мес.	Итого часов
ЛЗ	32	24	24	42	40	24	32	24	24	24	24	24	-	338
ПЗ	-	-	16	-	-	16	8	16	10	10	-	-	-	76
ЛР	-	-	4	-	4	4	-	-	4	-	4	-	-	20
СР	20	30	-	-	-	-	10	10	10	30	10	22	30	172
ПА	-	-	-	-	2	1	2	1	2	2	4	4	-	18
ИА	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16
Всего часов														640

3.2. Учебный план

Таблица 4

№ п/п	Наименование дисциплины	Всего (ч)	ЛЗ (ч)	ЛЗ (эл.ч)	ПЗ (ч)	ЛР (ч)	СР (ч)	Форма ПА	Форма ИА	Код компетенции
1.	Основы нефтегазового промысла	24	16	4	-	-	3	Зачет 1	-	ПК-2 ПК-3
2.	Физико-химические свойства нефти, газа и пластовых вод	32	16	-	4	4	7	Зачет 1	-	ПК-2 ПК-3
3.	Сбор и подготовка нефти, газа и пластовой воды	48	32	-	6	6	2	Экзамен 2	-	ПК-2
4.	Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых рельефных трубопроводов и насосных станций»	72	32	16	10	-	12	Экзамен 2	-	ПК-1 ПК-2
5.	Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых резервуаров и	72	32	16	10	-	12	Экзамен 2	-	ПК-1 ПК-2

	резервуарного парка									
6.	Гидравлика и материаловедение	32	24	2	-	-	5	Зачёт 1	-	ПК-2 ПК-3
7.	Программные продукты и расчеты в системе сбора и подготовки скважинной продукции	48	-	-	46	-	-	Экзамен 2	-	ПК-2
8.	Осложнения при эксплуатации нефтепромысловых трубопроводов и существующие подходы по решению проблем транспортировки жидкости и газа	56	32	16	-	-	6	Экзамен 2	-	ПК-2
9.	Реагенты в системе сбора и подготовки продукции скважин	32	16	-	-	10	5	Зачет 1	-	ПК-2
10.	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности при сборе и подготовке нефти, газа и пластовой воды	24	12	11	-	-	-	Зачёт 1	-	ПК-2 ПК-3
11.	Ресурсосберегающие технологии	48	24	22	-	-	-	Экзамен 2	-	ПК-2
12.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность	16	8	7	-	-	-	Зачет 1	-	ПК-2 ПК-3
13.	Итоговая аттестация	136	-	-	-	-	120	-	Итоговая работа 16	ПК-1 ПК-2 ПК-3
	Итого:	640	244	94	76	20	172	18	16	

4. Рабочие программы дисциплин, формы аттестации и оценочные материалы

4.1. Рабочая программа дисциплины «Основы нефтегазопромыслового дела»

4.1.1. Содержание дисциплины «Основы нефтегазопромыслового дела»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ЛЗ / ч	ЛР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Геологические основы добычи углеводородов: - состав и важнейшие характеристики вмещающих пород-коллекторов; - физические свойства коллекторов; - формы первичного залегания горных пород. Формы нарушенного залегания горных пород. Природные резервуары. Залежи и месторождения нефти и газа.	2	-	-	1	-

Тема 2	Состав, свойства нефти, газа и воды: - гипотезы происхождения нефти и процессы нефте-газообразования; - краткое описание состава и свойства нефти и газа; - образование месторождений нефти и газа.	4	2	-	1	-
Тема 3	Объект разработки, система разработки, проектная документация: - понятие о системе разработки нефтяных и газовых месторождений; - основные показатели разработки; - режимы разработки пластов; - график и стадии разработки; - разработка нефтяных месторождений с применением заводнения.	2	-	-	-	-
Тема 4	Проектирование, этапы и стадии геологоразведочных работ, понятие о запасах: - проектные документы; - этапы и стадии поисково-разведочных работ на нефть и газ; - понятие о запасах.	2	-	-	1	-
Тема 5	Понятие о способах эксплуатации; - способы эксплуатации нефтяных скважин; - эксплуатация скважин штанговыми скважинными насосными установками; - эксплуатация скважин установками электроцентробежных насосов.	2	-	-	-	-
Тема 6	Методы воздействия на пласт: - методы поддержания пластового давления; - методы увеличения нефтеотдачи пластов; - методы интенсификации добычи нефти.	2	2	-	-	-
Тема 7	Система сбора и подготовки: - понятие о промышленном сборе и подготовке скважинной продукции.	2	-	-	-	-
						Зачет 1
ИТОГО:		16	4		3	1

4.1.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы нефтегазового промыслового дела»

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

4.1.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Общая характеристика Земли. Форма и размеры Земли. Особенности строения ее поверхности Гипсографическая кривая.
2. Геофизические методы изучения внутреннего строения Земли.
3. Представления об агрегатном состоянии масс внутри Земли и предполагаемом химическом составе геосфер.
4. Земной магнетизм. Тепло Земли. Радиоактивность. Состав и строение земной коры.
5. Химический состав земной коры.
6. Понятие о минералах. Классификации минералов.
7. Важнейшие породообразующие минералы, их химический состав, физические свойства и условия образования.

8. Понятие о горных породах. Главнейшие горные породы и их разделение по условиям образования. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы, их классификация.
9. Минералы и горные породы как полезные ископаемые.
10. Геологическая деятельность ветра. Условия разрушения горных пород, переноса и отложения разрушенного материала.
11. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Плоскостной склоновый сток. Сели. Речные потоки. Разрушительная деятельность поверхностных текучих вод. Типы эрозии.
12. Выработка продольного профиля реки. Полезные ископаемые, связанные с деятельностью текучих вод. Народнохозяйственное значение рек, охрана их ресурсов.
13. Геологическая деятельность подземных вод. Кругооборот воды в природе. Вода в горных породах.
14. Происхождение подземных вод: инфильтрационные, конденсационные, седиментогенные, ювенильные и дегидратационные воды. Типы подземных вод.
15. Почвенная вода. Верховодка. Грунтовые воды. Движение и режим грунтовых вод.
16. Межпластовые безнапорные воды. Напорные (артезианские) межпластовые воды. Области питания, разгрузки, напора. Пьезометрический уровень. Артезианские бассейны. Примеры артезианских бассейнов на территории России.
17. Химический и газовый состав подземных вод. Минеральные воды: углекислые, сероводородные, радиоактивные. Отложения минеральных источников.
18. Полезные ископаемые, связанные с деятельностью минерализованных термальных вод. Народнохозяйственное значение подземных вод.
19. Формы первичного залегания горных пород. Природные резервуары. Залежи и месторождения газа и нефти.
20. Карст, условия образования и развития. Поверхностные и подземные карстовые формы. Зависимость карстовых процессов от положения базиса эрозии. Практическое значение карста. Механическая работа подземных вод (суффозия).
21. Значение геологической деятельности льда. Условия накопления снега и образования фирна и льда.
22. Горные, материковые, промежуточные (плоскогорные и предгорные) ледники. Типы горных ледников. Режим и движение ледников.
23. Геологическая работа ледников. Разрушительная работа ледников. Экзарация, котлы и ванны выпавивания. Кары, трог, ледниковые цирки, бараны лбы, курчавые скалы. Транспортировка и аккумуляция материала разрушения. Ледниковые отложения. Морены и их типы. Движущиеся морены: поверхностные, боковые, срединные, донные и внутренние. Отложенные морены: основные и конечные. Друмлин.
24. Геологическая работа морей и океанов. Полезные ископаемые дна океана.
25. Этапы образования осадочных пород: седиментация, диагенез, катагенез.
26. Геолого-математическое моделирование пластов, основные принципы.
27. Системы заводнения нефтяных пластов, применяемые в различных геолого-физических условиях.
28. Основные принципы проектирования разработки нефтяных месторождений в России, порядок проектирования, многовариантность систем разработки, выбор рационального варианта системы разработки.
29. Контроль и управление разработкой, задачи управления в зависимости от стадии разработки месторождения, совместная эксплуатация двух и более пластов.

30. Насыщенность коллекторов нефтью, газом и водой, абсолютная, фазовая и относительная проницаемость, коэффициент вытеснения.

Вопросы для самостоятельного изучения материала

Водноледниковые (флювиогляциальные и лимногляциальные) отложения и связанные с ними формы рельефа: озы, зандры, камы. Оледенения в истории Земли. Четвертичные, палеозойские и докембрийские оледенения. Признаки и причины оледенений. Ледниковые и межледниковые эпохи. Геологическая работа озер и болот. Строение дна океана. Шельф. Окраинные моря. Островные дуги. Глубоководные желоба. Рифы. Гайоты. Срединно-океанические хребты. Вулканические горы и хребты.

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Зачет» – выставляется, когда обучающийся показывает хорошее знание и владение изученным учебным материалом; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Альтовский, М.Е., Органические вещества и микрофлора подземных вод и их значение в процессах нефтегазообразования / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т гидрогеологии и инж. геологии; [М.Е. Альтовский, Е.Л. Быкова, З.И. Кузнецова, В.М. Швец]. - М., Гостоптехиздат, 1962. - 295 с.
2. Багманов, А.А. Исследование и разработка методов повышения эффективности системы поддержания пластового давления с применением насосов типа ЦНС: Автореф.дис.канд.техн.наук: 25.00.17 / А. А. Багманов. - Уфа, 2006. - 25 с.
3. Велижанин, В.С. Разработка мероприятий по повышению безопасности работы насосных агрегатов системы поддержания пластового давления: Автореф.дис.канд.техн.наук: 05.26.03 / Гос.унитар.предприятие "Ин-т пробл. трансп. энергоресурсов" - Уфа, 2006. - 23 с.
4. Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки» Головина, Ю.А. Разработка нефтяных и газовых месторождений: Оценка коэффициентов извлечения нефти (КИН) по промысловым данным разработки залежи: учебное пособие / Ю. А. Головина, Ю. А. Дубовицкая, Е. И. Соболева; Самар. гос. техн. ун-т, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. - Самара, 2019. - 68 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3549
5. Гудок, Н.С. Определение физических свойств нефтеводосодержащих пород: учебное пособие для вузов / Н. С. Гудок, Н. Н. Богданович, В. Г. Мартынов; Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина. - Москва, Недра-Бизнесцентр, 2007. - 592 с
6. Гусев, В.В. Геология и литология: учебное пособие / В. В. Гусев; Самар.гос.техн.ун-т, Геология и геофизика. - 2-е изд., испр. и доп. - Самара, 2018. - 305 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3492

7. Добрынин, В.М. Деформации и изменения физических свойств коллекторов нефти и газа / В. М. Добрынин. - М., Недра, 1970. - 239 с.
8. Керимов, В.Ю. Проектирование поисково-разведочных работ на нефть и газ: учеб. пособие / В.Ю. Керимов, Р.Н. Мустаев, У.С. Серикова; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина. - М., Инфра-М, 2016. - 199 с.
9. Крэйг, Ф.Ф. Разработка нефтяных месторождений при заводнении: Пер. с англ. / Ф.Ф. Крэйг. - М., Недра, 1974. - 192 с
10. Курбанов, Х.Н. Исследование и разработка биополимерных растворов для повышения эффективности первичного вскрытия продуктивных пластов: автореф.дис. ... канд. техн. наук: 25.00.15 / Х. Н. Курбанов; Рос.гос.геол.-развед.ун-т им.С.Орджоникидзе. - СПб, 2017, - 20 с.
11. Мищенко, И.Т. Выбор способа эксплуатации скважин нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами / И.Т. Мищенко, Т.Б. Бравичева, А.И. Ермолаев, - М., Нефть и газ, 2005, - 440 с.
12. Павлова, Н.Н. Деформационные и коллекторские свойства горных пород. - М., Недра, 1975. - 240 с.
13. Пермьяков, И.Г. Геологические основы поисков,разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений : учеб. / И.Г. Пермьяков, Е.Н. Шевкунов. - М., Недра, 1976.- 376 с.
14. Перродон, А. Формирование и размещение месторождений нефти и газа / Пер. с фр. Д.И. Колодина. - 2-е изд., перераб. и доп.- М., Недра, Б.г. (1991). Буссенс, Эльф-Акитен. - 359 с.
15. Поляков, Е.А. Методика изучения физических свойств коллекторов нефти и газа / Е. А. Поляков. - М., Недра, 1981. - 182 с.
16. Хасанов, Э.М. Особенности эксплуатации УЭЦН: учеб. пособие / Э. М. Хасанов, И. И. Каграманов, И. Н. Пупченко. - Самара, ИД "Росинг", 2006. – 211 с.
17. Эксплуатация скважин установками штанговых насосов на поздней стадии разработки нефтяных месторождений: учеб. пособие / В. М. Валовский [и др.]. - М., Нефтяное хозяйство, 2016. - 591 с.
18. Журнал «Инженер-нефтяник».
19. Журнал «Нефтяное хозяйство».
20. Журнал «Нефтепромысловое дело».
21. Журнал «Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений».
22. Журнал «Нефтегазовое дело».

Интернет-ресурсы:

1. <http://elib.gubkin.ru> – Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
2. <http://oglibrary.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4.2. Рабочая программа дисциплины «Физико-химические свойства нефти, газа и пластовых вод»

4.2.1. Содержание дисциплины «Физико-химические свойства нефти, газа и пластовых вод»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ПЗ / ч	ЛР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Общая характеристика нефти: - происхождение нефти; - элементарный состав; - фракционный состав;	2	-	-	1	-

	- классификация нефтей.					
Тема 2	Физические свойства нефти: - удельный вес, плотность, вязкость; - физико-химические свойства нефти и газа в залежи.	2	-	-	-	-
Тема 3	Химические свойства нефти: - алканы; - циклоалканы; - ароматические углеводороды; - непредельные углеводороды; - не углеводородные соединения.	2	-	-	-	-
Тема 4	Методы исследования нефти и ее фракций: - дистилляционные, ректификационные методы; - экстракция; - хроматографические методы анализа; - спектральные методы.	4	2	-	-	-
Тема 5	Природные пластовые воды: - общие понятия о составе и свойствах воды; - физические свойства пластовых вод; - методы определения солевого состава пластовых вод; - химическая классификация пластовых вод.	2	-	-	-	-
Тема 6	Природные и попутные (нефтяные) газы: - общая характеристика природных и попутных нефтяных газов; - природные газы; - попутные нефтяные газы. Методы определения состава.	2	-	-	1	-
Тема 7	Нефтяные эмульсии и их свойства: - описание и определение свойств нефтяных эмульсий.	2	2	-	1	-
						Зачет 1
ИТОГО:		16	4		3	1

4.2.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Физико-химические свойства нефти, газа и пластовых вод»

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

Лаборатория «Методы увеличения нефтеотдачи», оснащена необходимым оборудованием для проведения НИР в области разработки физико-химических методов воздействия на пласт. Она также содержит средства контроля и оценки действий обучаемых, ведения персональных журналов прохождения учебного процесса, формирования протокола обучения. Кроме того, программное обеспечение лаборатории позволяет выполнять учебные задания как индивидуально, так и в составе бригады. При помощи лабораторного оборудования обучаемые могут наблюдать физико-химические процессы проницаемости керна в широком диапазоне задаваемых значений давлений и температур. Он дает возможность обучаемым проверить и сравнить различные варианты решения технологических задач.

4.2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Теории происхождения нефти (органическая, неорганическая).

2. Классификация нефти
3. Физические свойства нефти.
4. Физико-химические свойства нефти и газа в залежи.
5. Химические свойства нефти.
6. Методы исследования нефти и ее фракций.
7. Природные газы. Природа и состав.
8. Попутные нефтяные газы. Природа и состав.
9. Газы стабилизации нефти. Природа и состав.
10. Сланцевый газ. Природа и состав.
11. Продукты, выделяемые из первичных углеводородных газов.
12. Продукты, выделяемые из неопределенного вторичных предельных углеводородных газов.
13. Продукты, выделяемые из непредельного углеводородного сырья.
14. Концепции «неорганической» гипотезы образования нефти и газа.
15. Классификация нефтяных дисперсных систем по дисперсности.
16. Углеводороды нефти. Парафиновые углеводороды.
17. Углеводороды нефти. Нафтеновые углеводороды.
18. Углеводороды нефти. Ароматические углеводороды.
19. Гибридные углеводороды нефти
20. Серосодержащие соединения нефти.
21. Азотосодержащие соединения нефти.
22. Кислородосодержащие соединения нефти.
23. Смолисто-асфальтеновые вещества нефти.
24. Нафтеновые смолы нефти.
25. Минеральные компоненты нефти.

Пример контрольного задания

Определение упругого запаса залежи при замкнутом (упруго-замкнутом) режиме разработки нефтяной залежи:

Используя таблицу 1.1. По промысловым данным определить упругий запас нефтяной залежи, то есть количество нефти, которое может быть извлечено из залежи только за счет действия природной пластовой энергии без применения дополнительных методов воздействия. Продуктивный пласт за контуром нефтеносности выклинивается, и вода в пласт не поступает.

Имеется залежь со следующими параметрами:

F - площадь залежи $10000 \text{ тыс. м}^2 = 10000000 \text{ м}^2 = 10^7 \text{ м}^2$;

h – мощность пласта 10 м ;

V - объем пласта $F h = 10^7 \cdot 10 = 10^8 \text{ м}^3$

$R_{пл \text{ нач}}$ – начальное пластовое давление – $16 \text{ МПа} = 16 \cdot 10^6 \text{ Па}$;

$R_{нас}$ – давление насыщения – $6 \text{ МПа} = 6 \cdot 10^6 \text{ Па}$;

$\beta_{ж}$ - коэффициент упругой сжимаемости пластовой жидкости, в данной задаче = коэффициенту упругой сжимаемости нефти, так как залежь замкнутая и фильтруется только одна жидкая фаза - нефть $\beta_n = 11 \cdot 10^{-4} (1/\text{МПа}) = 11 \cdot 10^{-10} (1/\text{Па})$;

β_p - коэффициент упругой сжимаемости породы, слагающей пласт $0,68 \cdot 10^{-4} (1/\text{МПа}) = 0,68 \cdot 10^{-10} (1/\text{Па})$;

m - пористость пласта - $11\% = 0,11 \text{ д.ед.}$

Таблица 1.1

№	Площадь залежи F, тыс м2	Толщина h, м	Пластовое давление Рпл, МПа	Давление насыщения Рнас, МПа	Коэффициент сжимаемости			Пористость m, %	Нефтенасыщенность, α д.ед	Плотность нефти в поверхностных усл. ρн пов т/м³	Объемный коэффициент нефти, Вн, д.ед	Проектный конечный коэффициент нефтеизвлечения, КИН, д.ед	Газовый фактор, Г м³/т	Накопленная добыча нефти через 15 лет, ΣQ тыс т
					нефти	породы	воды							
Пример	10000	10	16	6	11	0,68	4,7	11	0,8	0,78	1,021	0,431	13	1159
1	5072,2	7,5	27,4	16,1	10,3	0,71	3,2	12	0,81	0,786	1,023	0,434	14,4	493
2	10468	11,9	13,9	5,1	12,4	0,98	4,6	13	0,82	0,792	1,025	0,437	15,8	1794
3	5563	10,4	31,3	19	18,4	0,68	7,4	14	0,83	0,798	1,027	0,44	17,2	919
4	9201	7,8	18,6	7	13,5	0,91	6,3	15	0,84	0,804	1,029	0,443	18,6	1252
5	59266	8,3	21,4	12,1	7,2	0,62	4,1	16	0,85	0,81	1,031	0,446	20	9377
6	84385	7,9	28,8	13,5	11,1	0,87	8,4	17	0,86	0,816	1,033	0,449	21,4	13827
7	76260	9,5	11,4	4,8	8,9	0,9	6,7	10	0,87	0,822	1,021	0,452	22,8	9175
8	24120	7,1	27,1	11,3	12,8	0,48	4,3	11	0,88	0,828	1,023	0,455	24,2	2442
9	11347	5,4	17,8	5,4	18	0,26	2,1	12	0,89	0,834	1,025	0,458	25,6	975
10	29146	6,3	36,4	18,1	16,4	0,81	5,4	13	0,9	0,84	1,027	0,461	27	3240
11	6740	10,5	9,7	3,3	15,1	0,75	4,1	14	0,91	0,846	1,029	0,464	13,1	1376
12	8923	6,4	15,4	4,3	26,2	0,21	3,5	15	0,92	0,852	1,031	0,467	14,5	1217
13	17540	3,2	26,3	15,8	31,5	0,56	6,7	16	0,8	0,858	1,033	0,47	15,9	1122
14	56829	5,4	10,8	5,1	16,4	0,48	5,1	17	0,81	0,864	1,021	0,473	17,3	6766
15	44323	4,3	9,1	3	19,1	0,21	3,2	10	0,82	0,87	1,023	0,476	18,7	2531
16	21517	7,7	30,5	17	25,3	0,85	5,6	11	0,83	0,876	1,025	0,479	20,1	2477
17	31120	2,1	12,4	4,1	15	0,96	8,1	12	0,84	0,882	1,027	0,482	21,5	1091
18	59266	8,3	21,4	12,1	18,4	0,68	7,4	13	0,85	0,888	1,029	0,485	22,9	9100
19	84385	7,9	28,8	13,5	13,5	0,91	6,3	14	0,86	0,78	1,031	0,488	24,3	11853
20	76260	9,5	11,4	4,8	7,2	0,62	4,1	15	0,87	0,786	1,033	0,491	25,7	14128
21	10468	11,9	13,9	5,1	10,3	0,71	3,2	16	0,88	0,792	1,021	0,431	27,1	2346
22	5563	10,4	31,3	19	12,4	0,98	4,6	17	0,89	0,798	1,023	0,434	12,2	1185
23	9201	7,8	18,6	7	16,4	0,81	5,4	10	0,9	0,804	1,025	0,437	13,6	886
24	6740	10,5	9,7	3,3	15,1	0,75	4,1	11	0,91	0,81	1,027	0,44	15	983
25	56829	5,4	10,8	5,1	16,4	0,48	5,1	12	0,92	0,816	1,029	0,443	16,4	4761
26	31120	2,1	12,4	4,1	19,1	0,21	3,2	13	0,8	0,822	1,031	0,446	17,8	967
27	5072,2	7,5	27,4	16,1	8,9	0,9	6,7	14	0,81	0,828	1,033	0,449	19,2	621
28	10468	11,9	13,9	5,1	12,8	0,48	4,3	15	0,82	0,834	1,021	0,452	20,6	2263
29	44323	4,3	9,1	3	26,2	0,21	3,5	16	0,83	0,84	1,023	0,455	22	3782
30	21517	7,7	30,5	17	25,3	0,85	5,6	17	0,84	0,846	1,025	0,458	23,4	3577

Вопросы для самостоятельного изучения материала

Почему эмульсии нефти, содержащей парафин, в зимних условиях имеют большую устойчивость. Что такое обводненность эмульсии, и как она влияет на её стабильность? Почему вязкость эмульсии не равна сумме вязкости нефти и воды? Почему с повышением температуры вязкость нефти уменьшается, что способствует снижению стойкости эмульсии? Почему эмульсии с более мелкими каплями воды обычно более стабильны и труднее разделяются, чем с более крупными каплями?

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Зачет» – выставляется, когда обучающийся показывает хорошее знание и владение изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Власов, В.Г. Физико-химические свойства нефтей, нефтяных фракций и товарных нефтепродуктов: Учебн. пособие / В. Г. Власов; Самар.гос.техн.ун-т.- 4-е изд., испр. и доп. - Самара, 2009, - 204 с.
2. Ишмурзина, Н.М. Рациональное использование попутного нефтяного газа. Техника, технология, проблемы и пути решения: учеб. пособие / Н. М. Ишмурзина, А. А. Ишмурзин; Уфим. гос. нефт. техн. ун-т.- Уфа, Изд-во науч.-техн.лит. "Монография", 2010. - 279 с.
- 3, Калинина, Т.А. Химия нефти и газа: учеб. - метод. комплекс / Т. А. Калинина; Дальневост.федерал. ун-т.- М., Проспект, 2017. - 194 с.
4. Каналин, В.Г. Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология: учеб. - практ. пособие / В. Г. Каналин. - 2-е изд., доп., - М., Инфра-Инженерия, 2020. - 413 с.
5. Методы исследования нефтей и нефтепродуктов, присадок, катализаторов и адсорбентов: сб.ст. / ВНИИ по перераб. нефти. - М., Химия, 1967. - 428 с.
6. Мирзаджанзаде, А.Х. Физика нефтяного и газового пласта / А. Х. Мирзаджанзаде, И. М. Ахметов, А. Г. Ковалев. - М., Ин-т компьютер. исслед., 2005, - 270 с.
7. Современные методы исследования нефтей: Справ. - метод. пособ. / [Н.Н. Абрютина, В.В. Абушаева, О.А. Арефьев и др.]; Под ред.: А.И. Богомоллова: ред. А. И. Богомоллов. - Л., Недра, 1984. - 438 с.
8. Федосова, О.И. Экспериментальные методы измерения физических свойств пластовых нефтей: учеб. пособие / О. И. Федосова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2008. - 57 с.
9. Химия углеводородов нефти: [В 3 т.]: Пер.с англ./ Б. Т. Брукс; ред. С. С. Куртц, Л. Шмерлинг. - М.: Гостоптехиздат // Т.1 - 550 с.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU;
- 2 <http://www.oil-industry.ru> – Научный журнал «Нефтяное хозяйство»;
- 3 <http://www.sciencedirect.com> – Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREEDOMCOLLECTION на платформе ScienceDirect;
- 4 <http://n-t.ru> – Электронная библиотека «Наука и техника»;
- 5 <http://www.tehlit.ru> – Электронная библиотека Тех.Лит.ру;
- 6 <http://rsl.ru> – Полнотекстовые ресурсы библиотеки диссертаций РГБ;
- 7 <http://elib.gubkin.ru> – Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
- 8 <http://oglibrary.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4.3. Рабочая программа дисциплины «Сбор и подготовка нефти, газа и пластовой воды»

4.3.1. Содержание дисциплины «Сбор и подготовка нефти, газа и пластовой воды»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ПЗ / ч	ЛР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Системы сбора продукции скважин на старых нефтяных месторождениях.	2	-	-	-	-
Тема 2	Системы сбора продукции скважин на нефтяных месторождениях с высоковязкими и высокостазывающими нефтями.	2	-	-	-	-
Тема 3	Системы сбора продукции скважин на	2	-	-	-	-

	нефтяных месторождениях с повышенным содержанием агрессивных компонентов.					
Тема 4	Системы сбора продукции скважин на месторождениях с термическим воздействием на пласт.	2	-	-	-	-
Тема 5	Системы сбора продукции скважин на газовых и газоконденсатных месторождениях.	2	-	-	-	-
Тема 6	Способы замера дебита нефтяных и газовых скважин.	2	-	-	-	-
Тема 7	Разгазирование продукции нефтяных скважин: - контактное разгазирование; - дифференциальное разгазирование; - одноступенчатое разгазирование; - многоступенчатое разгазирование; - разгазирование продукции скважин с повышенным газовым фактором; - разгазирование продукции скважин с повышенной вязкостью; - разгазирование высоко обводненной продукции скважин; - разгазирование продукции скважин с повышенным содержанием агрессивных компонентов;у - разгазирование продукции скважин с применением депульсаторов; - двухфазные и трехфазные сепараторы (их конструкции и принцип работы).	2	2	-	-	-
Тема 8	Организация предварительного сброса пластовых вод. Организация системы поглощения сточных вод.	2	-	-	-	-
Тема 9	Классификация и нормативные требования к природному и попутному газу.	2	-	-	2	-
Тема 10	Очистка газа от механических и агрессивных примесей. Осушка газа.	2	2	-	-	-
Тема 11	Отбензинивание и одоризация газа. Извлечение из газа особо ценных компонентов.	2	-	2	-	-
Тема 12	Национальные и международные классификации нефтей. Требования к товарным нефтям. Способы хранения товарных нефтей. Сдача товарных нефтей в систему магистрального транспорта.	2	-	-	-	-
Тема 13	Очистка нефтей от механических примесей, обезвоживание и обессоливание: - классификация, строение и свойства водонефтяных эмульсий; - холодный отстой - путевая деэмульсация; - термохимические методы; - электрические методы.	2	2	2	-	-
Тема 14	Стабилизация и дemetаллизация нефтей. Очистка нефтей от агрессивных примесей.	2	-	2	-	-
Тема 15	Классификация попутных вод, состав и очистка от механических примесей, нефти и растворенных газов.	2	-	-	-	-
Тема 16	Подготовка пресных и морских вод для целей ППД	2	-	-	-	-
		-	-	-	-	Экзамен 2
ИТОГО:		32	6	6	2	2

4.3.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Сбор и подготовка нефти, газа и пластовой воды»

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

4.3.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Системы сбора продукции скважин на новых нефтяных месторождениях (системы, выполненные по основному варианту; системы, выполненные по дополнительному варианту).
2. Отбензинивание газа (основные понятия, цели и задачи, точка росы газа по УВ).
3. Технологические схемы абсорбционного, адсорбционного, низкотемпературного и компрессорного отбензинивания газа.
4. Системы сбора продукции скважин на нефтяных месторождениях, находящихся в многолетней эксплуатации (схемы Бароняна – Везирова; ГИПРОГрознефти; ГИПРОВОстокнефти.)
4. Очистка газа от агрессивных примесей с помощью адсорбции.
5. Очистка газа от агрессивных примесей с помощью физической абсорбции (процессы Пуризол; Селексол; Ректизол; Флюор Сольвент; Сепасольв МПЕ; Кριοфак и т.д.)
6. Особенности разработки нефтегазовых и нефтегазоконденсатных месторождений.
7. Системы сбора продукции скважин на нефтяных месторождениях с высоковязкими и высокозастывающими нефтями.
8. Очистка газа от агрессивных примесей с помощью химической абсорбции (Аляп-процесс, процесс Ногайского НГДУ, процесс СевКавНИИГаза, Сиборд процесс, процесс КраснодарНИПИНефти, процесс Пермьгаза).
9. Очистка газа от агрессивных примесей с помощью химической абсорбции (МДЭА-процесс).
10. Системы сбора продукции скважин на морских нефтяных месторождениях с надводным окончанием скважин.
11. Системы сбора продукции скважин на нефтяных месторождениях за рубежом.
12. Очистка газа от агрессивных примесей с помощью химической абсорбции (ДГА-процесс).
12. Системы сбора продукции скважин на мелких и средних газовых и газо - конденсатных месторождениях, находящихся в многолетней эксплуатации (индивидуальные – линейные, лучевые, кольцевые; групповые).
13. Осушка газа с помощью адсорбции с неподвижным и подвижным адсорбентом.
14. Осушка газа вымораживанием с помощью естественного и искусственного холода (дресселирование, холодильные машины).
15. Системы сбора продукции скважин на новых мелких и средних газовых и газо - конденсатных месторождениях (перспективные и альтернативные).
16. Осушка газа с помощью абсорбции (ДЭГ и ТЭГ процессы).
17. Очистка газа от механических примесей сухими методами (сепараторы, циклоны, фильтры).
18. Требования к качеству попутных нефтяных газов, газов углеводородных сжиженных топливных, газового конденсата.

19. Основные показатели влагосодержания газов, газовые гидраты, способы борьбы с ними.
20. Традиционные методы замера дебита нефтяных скважин на старых месторождениях индивидуальным и групповым методом с помощью трапов и мерников.
21. Устройство, назначение и принцип действия двухфазных сепараторов (ГЩ, ГТ, гидроциклонный сепаратор ГИПРОВОстокНефти, ЦКБН).
22. Обезвоживание нефтей с помощью внутритрубной деэмульсации.
23. Современные групповые методы измерения продукции скважин на новых нефтяных месторождениях (установки «Спутник», ОЗНА, ИМС, Мера и т.д.).
24. Организация предварительного сброса пластовых вод на нефтяных месторождениях.
25. Теория разгазирования нефти, технологические расчеты разгазирования с помощью уравнений Рауля – Дальтона и с помощью констант фазового равновесия.
26. Обезвоживание и обессоливание нефтей в центрифуге и методом фильтрации.
27. Обезвоживание и обессоливание нефтей термохимическим методом (без давления и под давлением).
28. Закачка водного раствора поверхностно активных веществ. Основные механизмы увеличения нефтеотдачи. Капиллярное число.
29. Закачка водного раствора щелочи. Основные механизмы увеличения нефтеотдачи. Факторы, влияющие на эффективность метода.
30. Технологическая схема паровой конверсии метана: реакции паровой конверсии метана, температура и давление конверсии, конструкция трубчатого реактора, применяемый катализатор, материальный баланс

Примерное практическое задание

Практическое задание 1:

Продукция фонтанной скважины при давлении на устье 40 атм. в количестве 85 т.т./год по выкидной линии с внутренним диаметром 100 мм. и длиной 3 км. подаётся на ГЗУ «Спутник А». Истинное массовое газосодержание на устье скважины составляет 25 % при плотности газа и нефти в этих же условиях 0,9 и 850 кг/м³ соответственно.

Определить с помощью модели гомогенного течения давление на приёме ГЗУ, если выкидная линия горизонтальна и местных сопротивлений не имеет; причём, газ вязкостью $7 \cdot 10^{-6}$ Па·с (в условиях устья скважины) распределён в нефти вязкостью 12 мПа·с (в условиях устья скважины). Изменением относительного количества фаз и их скоростей по длине выкидной линии пренебречь.

Практическое задание 2:

На ЦПС по сборному коллектору с внутренним диаметром 400 мм и длиной 10 км, проложенному горизонтально и не имеющему местных сопротивлений, в сутки поступает 10000 м³ (н.у.) газа, приносящего с собой 10 м³ песка со средним диаметром частиц 300 мкм и плотностью 4 г/см³. Считая движение равномерным определить формальный градиент скорости частиц по длине коллектора, если вязкость газа $8 \cdot 10^{-6}$ Па·с. Изменением скорости газа по длине коллектора пренебречь.

Ситуационное задание № 1

В НГДУ «Х...нефть» предполагается ввести в эксплуатацию новое нефтяное месторождение «А», расположенное в 10 км. от ЦПС.

В течение первых 10 лет закладывается фонтанный способ добычи продукции в количестве не более 180 тыс.т/год.

Разработку месторождения в течении этого срока планируется осуществлять без ППД.

Давление на устье скважин не будет превышать 10 атм. при плотности нефти в газонасыщенном состоянии не менее 850 кг/м³ и вязкости не менее 20 мПа.с при температуре продукции не выше 30оС.

Безводность добываемой продукции гарантируется в течении 15 лет.

Газонасыщенность добываемой продукции не превышает 50 м³/т (н.у.).

Попутный газ на 85 % об. состоит из метана, 10 % об. этана и 5 % об. пропана и бутанов.

После 10-летней эксплуатации ожидается понижение устьевого давления до 7,2 атм.

Подготовка нефти и газа до требований нормативных документов после трёхступенчатого разгазирования осуществляется в НГДУ на УКПН и УКПГ соответственно.

Сепарационные установки, УКПН и УКПГ расположены на ЦПС и недогружены по сырью более чем на 200 тыс.т/год и 9,5 млн.м³/год (н.у.) соответственно.

Подготовка попутного газа на ЦПС осуществляется по первому варианту.

Давление на первой ступени сепарации поддерживается на уровне 6 атм, на второй ступени сепарации 4 атм. и на третьей ступени - 1,3 атм.

Продукция месторождения «А» совместима с продукцией других месторождений, поступающих на ЦПС на первую ступень сепарации и также подготавливаемых на УКПН и УКПГ.

Потребителем газа является ГПЗ, расположенный за 400 км от ЦПС. УКПГ совмещена с ГСМГ. Потребителем нефти является НПЗ, расположенный за 800 км от ЦПС.

УКПН совмещена с ГСМН.

Других потребителей не имеется.

Все внутри промысловые коммуникации планируется выполнить из новых стальных трубопроводов с внутренним диаметром 100 мм, подвергнутых гидравлическому испытанию при 85 атм.

Геодезические отметки ЦПС на 10 м превышают геодезические отметки месторождения.

Задание: предложить систему сбора для данного месторождения, способную выполнять свои функции в течение первых 10 лет, если потери напора (давления) при транспорте попутного газа составляют 5 % от соответствующих потерь при транспорте газонасыщенной нефти, а в НГДУ имеется только один свободный компрессор, развивающий давление до 16 атм. производительностью до 9,5 млн. м³/год. Потерями на всех местных сопротивлениях системы сбора можно пренебречь.

Вопросы для самостоятельного изучения материала

Первичная обработка промысловой информации. Подготовка исходных данных, структура и содержание производственно-технической документации. Факторы, влияющие на выбор метода очистки сточных вод. Требования к хранению легковоспламеняющихся нефтепродуктов. Каталитическая гидроочистка и как она позволяет снизить содержание серы. Микробная десульфуризация (биодесульфуризация) нефти и для чего её применяют.

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Отлично» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций с незначительными неточностями;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой без грубых ошибок, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Байков, М.М., Сбор и промысловая подготовка нефти, газа и воды. М., Недра, 1984 г., - 198 с.
2. Бережная, Л.И., Колядов, Л.В., Разработка нефтяных месторождений, сбор, подготовка и транспорт продукции // Краткий курс Изд. Центр РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2014 Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина.
3. Борисевич Ю П., Г.З. Краснова Г.З., Сбор и подготовка нефти, газа и воды. Учебно – методическое пособие. Самара, СамГТУ, 2009 г., - 71 с.
4. Глущенко В.Н. Силин М.А. Пташко О.А. Денисова А.В., Осложнения в системе пласт-скважина-УППНМАКС Пресс 2008 Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина.
5. Зиновьев, А.М. Изучение основ разработки месторождений углеводородов: учеб. - метод. Пособие / А. М. Зиновьев, Т. И. Кузнецова, Е. Э. Татаринова; Самар.гос.техн.ун-т, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений - Самара, 2016. - 80 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|2412.
6. Изучение основ гидродинамических исследований скважин методом восстановления пластового давления на лабораторной установке FESTO: метод. указания/ Самар. гос. техн. ун-т, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений; сост.: В. А. Ольховская, А. М. Зиновьев. - Самара, 2014. - 33 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|2427.
7. Ишмурзин, А.А. Примеры формулировки и решения задач по курсу "Сбор и подготовка нефти, газа и пластовой воды": учеб. / Башк.гос.ун-т; Уфим.нефт.ин-т.- Уфа, 1976.- 91 с.
8. Разработка нефтяных месторождений Самарской области: от практики к

стратегии / Г. Г. Гилаев [и др.]. - Самара, Нефть.Газ.Новации, 2014. - 367 с.

Источник: Книжный фонд СамГТУ.

9. Тронов, В.П., Тронов, А.В., Очистка вод различных типов для использования в системе ППД. Казань, Фэн, 2001 г., - 560 с.

10. Тронов, В.П., Промысловая подготовка нефти. Казань, Фэн, 2000 г., - 416 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.oil-industry.ru> – Научный журнал «Нефтяное хозяйство»;
2. <http://www.sciencedirect.com> – Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREEDOMCOLLECTION на платформе ScienceDirect;
3. <http://n-t.ru> – Электронная библиотека «Наука и техника»;
4. <http://elib.gubkin.ru> – Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
5. <http://oglibrary.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4.4. Рабочая программа дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых рельефных трубопроводов и насосных станций»

4.4.1. Содержание дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых рельефных трубопроводов и насосных станций»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ЛЗ / ч	ПЗ / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Проектная документация на строительство линейных сооружений. Технологические решения. Архитектурно-строительные решения. Инженерное оборудование, сети и системы. Сметная документация.	2	2	-	-	-
Тема 2	Обеспечение качества сооружения промысловых трубопроводов. Организация технического надзора. Основные требования к производственному контролю. Классификация методов производственного контроля. Расчет промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость. Нагрузки и воздействия. Определение толщины стенок труб и соединительных деталей. Расчет устойчивости трубопроводов против всплытия.	2	2	-	4	-
Тема 3	Строительство промысловых трубопроводов. Погрузочно-разгрузочные работы. Сборка и сварка. - подготовка кромок и сборка стыков; - технологии сварки - сварка захлестов - сборка механическими соединениями - сборка труб в трассовых условиях - земляные работы - изоляционные работы - укладка труб в траншею - переходы через железнодорожные и автомобильные дороги - переходы через водные преграды - прокладка трубопроводов на сильно пересеченной местности;	8	6	4	-	-

	- прокладка трубопроводов через болота; - прокладка трубопроводов на вечной мерзлоте, просадочных и пучинистых грунтах; - прокладка трубопроводов в сейсмических районах; - прокладка трубопроводов в пустыне.					
Тема 4	Балластировка и закрепление промысловых трубопроводов	6	2	-	-	-
Тема 5	Засыпка траншей. Рекультивация земель.	2	-	2	4	-
Тема 6	Очистка полости, испытание и приемка в эксплуатацию промысловых трубопроводов	4	2	-	-	-
Тема 7	Эксплуатация и техническое обслуживание промысловых трубопроводов: - проходное давление; - очистка трубопроводов; - уход за трассой. Технический коридор. Охранные зоны. Знаки безопасности	4	-	2	2	-
Тема 8	Техническое обслуживание и ремонт: - нормы отбраковки; - расчет остаточного ресурса; - диагностика; - классификация дефектов	4	2	2	2	-
		-	-	-	-	Экзамен 2
ИТОГО:		32	16	10	12	2

4.4.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых рельефных трубопроводов и насосных станций»

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

4.4.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Перечень вопросов для экзамена:

1. Унификация технологических схем и оборудования. Блочный-комплексный метод обустройства месторождений.
2. Нормативная база (ОСТ 39-088-79 «Установки сбора и транспорта нефти и нефтяного газа. Параметрические ряды», ОСТ 39-091 – 79 «Установки подготовки нефтяного газа. Параметрические ряды», ГОСТ 8032-56, «Инструкция по разработке ограничительных стандартов на комплектующие изделия, материалы, оборудование для БКУ нефтяной и газовой промышленности» - так называемое РД 102-007-81.
3. Гидравлический расчёт трубопроводов, транспортирующих нефтегазовые смеси (модель гомогенного течения).
4. Гидравлический расчёт трубопроводов, транспортирующих нефтегазовые смеси (модель квазиодномерного течения).
5. Гидравлический расчёт трубопроводов, транспортирующих нефтегазовые смеси (модель Локкарта – Мартинелли).
6. Подготовка трубопровода к эксплуатации (промывка, продувка, вытеснение загрязнений).
7. Способы промывки и продувки (с пропуском очистного и разделительного устройства, без пропуска очистного и разделительного устройства).

8. Продувка с использованием высокопроизводительных компрессорных установок.
9. Особенности очистки полости при отрицательных температурах.
10. Испытание на прочность и проверка на герметичность.
11. Балластировка и закрепление промысловых трубопроводов (железобетонные утяжелители охватывающего типа УБО и клиновидные типа 1-УБКм).
12. Балластировка и закрепление промысловых трубопроводов (анкерные устройства винтового, раскрывающего типов (ВАУ и АР), а также вымораживаемые).
13. Балластировка и закрепление промысловых трубопроводов (полимерно-контейнерные балластирующие устройства (ПКБУ)).
14. Балластировка и закрепление промысловых трубопроводов (групповой способ установки железобетонных утяжелителей и анкерных устройств; повышенное заглубление трубопровода).
15. Технический коридор магистральных трубопроводов: предельно допустимые (суммарные) объемы транспортирования продуктов в пределах одного технического коридора и расстояния между этими коридорами.
16. Засыпка траншей: ручная засыпка траншей (этапы, преимущества и недостатки).
17. Засыпка траншей: механизированная обратная засыпка траншей (специальная техника, преимущества и недостатки).
18. Производство земляных работ. Работы по рекультивации земель (проект рекультивации, сроки).
19. Операционный контроль качества земляных работ. Его составляющие.
20. Условия против всплытия и средства балансировки трубопровода в болотах и обводненных условиях.
21. Прокладка трубопроводов на многолетнемерзлых, просадочных и пучинистых грунтах.
22. Строительство переходов через естественные и искусственные препятствия. Методы прокладки.
23. Строительство перехода ч/з водные преграды.
24. Микротоннелирование при прокладке трубопровода.
25. Сварочно-монтажные работы: сварка плавлением, сварка давлением.

Пример контрольного задания

При аварийном разрыве стального сборного коллектора на ДНС в выкидной линии дожимных насосов автоматика способна в течении 10 с. осуществить закрытие линейной задвижки.

Определить, выдержит ли фланцевое соединение задвижки максимальную величину возникающего при этом гидравлического удара, если сборный коллектор длиной 10 км имеет внутренний диаметр 300 мм, наружный диаметр 320 мм и по нему транспортируется 180 т/час. нефти плотностью 860 кг/м³ с коэффициентом сжимаемости равным $8 \cdot 10^{-10}$ 1/Па. Давление, развиваемое дожимными насосами 20 атм, а гидравлические испытания трубопровода проводились при полуторной нагрузке.

Вопросы для самостоятельного изучения материала

Особенности микроклиматических и гидротермических условий нарушенных земель. Устойчивость почв от воздействия органоминеральных загрязнений. Приоритеты рекультивации по природным зонам. Миграция химических загрязнителей в почве, эволюция растительного покрова на нарушенных землях.

Зарубежный опыт детоксикации почв, загрязнённых тяжёлыми металлами. Мониторинг земель, задачи и содержание. Задача и показатели рекультивационного режима.

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Отлично» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций с незначительными неточностями;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой без грубых ошибок, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Зимин, А.А. Гидравлические расчеты нефтепродуктопроводов и насосных станций: справ. / А. А. Зимин. - М., Гостоптехиздат, 1962. - 111 с.
2. Коршак, А.А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учеб. пособие / А. А. Коршак. - Ростов н/Д, Феникс, 2015. - 365 с.
3. Лищинский, И.П. КИП и автоматика насосных станций магистральных нефтепродуктопроводов / И. П. Лищинский, Ю. М. Деордица. - М., Недра, 1967. - 150 с.
4. Мустафин Ф.М., Сооружение и ремонт трубопроводов с применением гидрофобизированных грунтов. – М.: «Недра-Бизнесцентр», 2003 – 234 с.
5. Очистка полости и испытания трубопроводов: Учеб. пособие для вузов / Ф.М. Мустафин, А.Г. Гумеров, О.П. Квятковский и др. М.: «Недра Бизнесцентр, 2001 – 255 с.
6. Подгорнов В.М. Введение в нефтегазовое буровое дело: Учебное пособие для вузов. - М.: РГУ нефти и П44 газа имени И.М. Губкина, 2011. - 119 с.: ил. ISBN 978-5-91961-050-2 Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/> - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина.
7. Сборник научных трудов ТатНИПИнефть/ ПАО "Татнефть" - М.: Нефтяное хоз-во // Вып.84. - 2016. - 354 с.

8. Справочник мастера строительного-монтажных работ: Сооружение и ремонт нефтегазовых объектов: Учебн. - практ. пособие / Под ред. В.А. Иванова; ред. В. А. Иванов. - М., Инфра-Инженерия, 2007. - 830 с.
9. Трубопроводная арматура: Учеб. пособие для вузов. Изд-е 2-е перераб. и доп. / Ф.М. Мустафин, А.Г. Гумеров, И.Ф. Кантемиров и др. – Уфа: ГУП РБ УПК, УГНТУ, 2007 – 326 с.: ил.
10. Харитонов, В.Д. Исследование надежности систем автоматического управления насосными станциями магистральных нефтепродуктов: Автореф. дис...канд.техн.наук: 05.13.14 / Куйбышев. политехн. ин-т им. В.В. Куйбышева. - 1974.- 30 с.
11. Харитонов, В.Д. Исследование надежности систем автоматического управления насосными станциями магистральных нефтепродуктов: Дис...канд.техн.наук К.Д. Колесникова / Куйбышев. политехн. ин-т им. В.В. Куйбышева. - 1973.- 135 с.
12. Чебаевский, В.Ф. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок: Учеб.пособие / В.Ф. Чебаевский, К.П. Вишневский, Н.Н. Накладов. - М., Колос, 2000. - 376 с.
13. Шаммазов, А.М. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций: Учеб. / А.М. Шаммазов, В.Н. Александров, А.Н. Гольянов и др., - М., Недра, 2003. - 403 с.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://elib.gubkin.ru> – Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
- 2 <http://oglibrary.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4.5. Рабочая программа дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых резервуарах и резервуарного парка»

4.5.1. Содержание дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых резервуарах и резервуарного парка»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ЛЗ эл/ ч	ПЗ / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Назначение резервуаров и резервуарных парков. Классификация резервуаров и их конструктивные отличия. - конструктивные параметры, рекомендованные ГОСТ; - конструктивные параметры, рекомендованные РД.	4	-	-	4	-
Тема 2	Оборудование резервуаров и резервуарных парков. Правила заполнения и опорожнения резервуаров. Зачистка резервуаров. Виды режимов работ резервуаров.	2	4	2	-	-
Тема 3	Элементы автоматизации резервуаров: радарные уровнемеры, датчики температуры, сигнализаторы предельного уровня, пожарные извещатели: - обеспечение безопасной эксплуатации резервуаров; - системы автоматизации резервуарного парка; - система пожаротушения и водяного	4	2	-	4	-

	охлаждения;4 - системы защиты резервуаров от коррозии; - системы защиты резервуаров от статического электричества; - молниезащита; - АСУ ТП РП					
Тема 4	Техническое обслуживание резервуара в целом, его оборудования, основания, фундамента и защитного ограждения (обвалования). Особенности обслуживания резервуаров с высокосернистой нефтью: - организация технического обслуживания резервуаров и резервуарных парков; - техническое обслуживание и текущий ремонт резервуаров; - контроль за осадкой фундамента, трубопроводов и оборудования; - обслуживание задвижек трубопроводов, обвязки резервуаров; - содержание территории	6	2	4	-	-
Тема 5	Измерение уровня и отбор проб в резервуарах	4	2	2	-	-
Тема 6	Предотвращение образования и размыв донных отложений: - предотвращение накопления осадков и их удаление; - дренирование подтоварной воды; - обслуживание производственной канализации	4	4	-	2	-
Тема 7	Подготовка резервуаров к эксплуатации в зимний период с учетом типа резервуара	4	-	2	-	-
Тема 8	Порядок проведения и виды работ при осуществлении текущего ремонта резервуаров	4	2	-	2	-
		-	-	-	-	Экзамен 2
ИТОГО:		32	16	10	12	2

4.5.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Проектирование, сооружение и эксплуатация внутри промысловых резервуарах и резервуарного парка»

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

4.5.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Назначение резервуарных парков и их объем.
2. Основные виды резервуаров нефтяных парков (вертикальной формы; горизонтальные баки со стационарной крышей; горизонтальные с плавающей крышей).
3. Расчет и учет нефти в резервуарных парках.
4. Проектирование резервуарного парка. Расстояние между группами конструкций в резервуарном парке.
5. Перспективы разработки подземных резервуарных парков на территории Арктики.

6. Технологическая карта резервуарного парка или нефтебазы (типы конструкций, их емкость; наличие статической или плавающей крыши; нумерация емкостей; объем продукции, которая закачивается/выкачивается; допустимый уровень заправки на случай аварии на производстве; наличие молниезащиты и прочих мер предосторожности резервуарного парка; применение устройств контроля и измерительных приборов).
7. Оптимальное функционирование резервуарных объектов (проведение расчета емкостей боксов и их градуировки; работы по реконструкции инженерных коммуникаций; поддержка содержимого на оптимальном уровне; работы по диагностике нормального функционирования парка).
8. Противопожарные системы резервуарного парка.
9. Защита и охрана резервуарных парков.
10. Оборудование резервуарного парка: дыхательная аппаратура (функции, классификация, особенности).
11. Оборудование для слива-налива нефтепродуктов (специальные установки, специализированные стояки налива и насосы).
12. Правила заполнения и опорожнения резервуаров.
13. Зачистка резервуаров: виды работ при зачистке резервуаров.
14. Техническое обслуживание резервуарного парка: обход и осмотр (график, инструкции, записи в журнал).
15. Ката технического обслуживания.
16. Текущий ремонт резервуаров: особенности обслуживания резервуаров с высокосернистой нефтью.
17. Обслуживание средств измерения уровня отбора проб нефти.
18. Техническое обслуживание резервуарного парка: предотвращение накопления и размыв донных отложений.
19. Подготовка резервуаров, оборудования, объектов резервуарного парка к эксплуатации в зимний и летний периоды года.
20. Капитальный ремонт вертикальных стальных резервуаров.
21. Капитальный ремонт вертикальных стальных резервуаров монтаж железобетонных резервуаров.
22. Дефекты конструкций железобетонных резервуаров и методы их устранения.
23. Техника безопасности при отборе проб. Инвентарь для отбора проб. Его хранение после применения.
24. Отбор проб из резервуаров (сроки отбора проб для анализа, для отгрузки).
25. Отбор проб из трубопроводов (пробо-заборные устройства в зависимости от диаметра трубопровода).

Примерное практическое занятие

СОГЛАСОВАНО:

Главный механик:

« ____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер по ТБ:

« ____ » _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер:

« ____ » _____ 20__ г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № На ремонт насосов 1Д 630/90

Технологическая карта предусматривает порядок работы при капитальном ремонте, частичной разборке для ревизии проточной части насоса, при демонтаже, монтаже и ремонте того или иного узла, детали или агрегата, технику безопасности при выполнении указанных операций, применяемые приспособления и инструменты.

1. Перед началом работ, отвечающий за проведение работ обязан:

1. Выдавать наряд-задание, с записью в журнале выдачи наряд-заданий на смену.
2. Проверить и выдать инструмент и приспособления (стропы, монтажки, стяжки, сварочное оборудование, переносная лестница).
3. Обеспечить доставку рабочих и оборудования к месту работ.
4. При проведении ремонта оформить акт приёма и сдачи оборудования в ремонт и из ремонта, согласно установленного образца.

1.1 На рабочем месте:

1. Определить границы монтажной зоны согласно наряд-заданий и наряда допуска, оградить знаками безопасности.
2. Дополнительно разъяснить приёмы производства работ на рабочем месте.
3. В журнале крановщика выполнить соответствующую запись на разрешения выполнения работ.
4. Проверить исправность грузоподъёмного механизма, убедиться в исправности тормозов, приподняв груз на 200 мм.
5. При производстве работ следить за соответствием грузовой характеристики грузоподъёмных механизмов массе груза.

1.2. Перед началом работы рабочие, производящие работы обязаны:

1. Получить наряд-задание с росписью в журнале выдачи наряд-заданий на смену и в наряд-допуске.
2. Привести в порядок рабочую одежду, застегнуть рукава, заправить одежду так, чтобы не было развевающихся концов.
3. Привести в порядок рабочее место, убрать все мешающие посторонние предметы. Инструмент и детали расположить так, чтобы обеспечить безопасность работы.
4. Проверить наличие и исправность инструмента.
5. Гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек и головок болтов, не иметь трещин и забоин. Губки ключей должны быть параллельны.

2. На рабочем месте:

1. Проверить достаточность освещения (не менее 200 лк).
2. Проверить разборку схемы, вывесить плакат «Не включать, работают люди».
3. Проверить исправность грузоподъёмного механизма приподняв груз на 200 мм, убедиться в исправности тормоза, строп должен быть цельным, испытан и иметь бирку.
4. При работе следить за соответствием грузовой характеристики г/п механизмов, массе груза.
5. Подъём груза на которые не разработаны схемы строповки, близких к максимальной грузоподъёмности крана производить под руководством лица, ответственного за безопасное перемещение груза.

Наименование работ	Наименование детали	Количеств о шт.	Исполнители			Инструмент , приспособ- ления	Механизмы	Указания по ТБ	Трудо- затраты ч/час	Время ремонта час
			професси я	раз ряд	кол- во чел овек					
Отсоединить напорный и			Слесарь, сварщик	4 4	1 1	Гаечные Ключи,	Стропы Q=1тн,	Инструкция № 01-01-	1,00	1

всасывающий трубопроводы						монтажка	мостовой кран	2022		
Демонтировать соединительные пальцы муфты привода	палец	6	слесарь	4	1	Монтажка, Ключи гаеч.		Инструкция № 01-01-2022	1	1
Отвернуть гайки крепления насоса к раме, застропить насос и транспортировать на ремонтный участок			слесарь	4	1	Монтажка, Ключи гаеч.	Строп Q=10тн, мостовой кран	Инструкция № 01-012022	0,5	0,5
Демонтировать корпуса подшипников	Корпус подшипника	2	слесарь	4	2	Монтажка, Ключи гаеч.	Строп Q=2тн, эл.телефер 1	Инструкция № 01-012022	2,00	1
Демонтировать сальниковый узел (снять крышку, нажимную втулку, вынуть сальниковую набивку и кольцо гидравлического уплотнения)			слесарь	5	2	съемник, ключ гаеч., кувалда, зубило	Строп Q=2тн, 0,5тн эл.телефер, гидропресс	Инструкция № 01-012022	2,00	1
Отвернуть гайки крепления крышки корпуса насоса, снять крышку	Крышка корпуса насоса	1	слесарь	4	2	Ключи гаечные, кувалда, монтажка	Строп Q=2тн, эл.телефер	Инструкция № 01-012022	2,00	1
Вынуть ротор из корпуса насоса	ротор	1	слесарь	5	1	съемник, кувалда	Строп Q=2тн, эл.телефер,	Инструкция № 01-012022	0,5	0,5
Выпрессовать полумуфту	полумуфта	1	слесарь	6	1	съемник, монтажка, кувалда	Строп Q=2тн, эл.телефер, гидропресс	Инструкция № 01-012022	1,00 1	1
Демонтировать подшипники, разобрать ротор	подшипник	2	слесарь	5	1	съемник, зубило, ключ гаеч., кувалда	Строп Q=2тн, 0,5тн эл.телефер, гидропресс	Инструкция № 01-012022	1,00	1
Очистить, промыть, протереть детали			слесарь	5	2	ветошь		Инструкция № 01-012022	1,00	0,5
Зачистить вал, шпоночные канавки на рабочем колесе, валу и муфте			слесарь	4	2	Наждачная бумага, зубило, ветошь		Инструкция № 01-012022	1,00	0,5
Установить на вал новые защитные втулки	Втулка защитная	2	слесарь	5	1	Наставка, кувалда	Строп Q=0,5тн, эл.телефер	Инструкция № 01-012022	1,00	1
Напрессовать уплотняющее кольцо на рабочее колесо, просверлить отверстие, нарезать резьбу, установить стопоры			слесарь	5	1	ключ гаеч., кувалда, наставка	Строп Q=0,5тн, эл.телефер, гидропресс	Инструкция № 01-012022	1,00	1
Собрать ротор, напрессовать подшипники	подшипник	2	слесарь	5	2	наставка, ключ гаеч., кувалда	Строп Q=0,5тн, эл.телефер, гидропресс	Инструкция № 01-012022	4,00	3,5
Напрессовать полумуфту на вал	полумуфта	1	слесарь	5	1	наставка, ключ гаеч., кувалда	Строп Q=1тн эл.телефер, гидропресс	Инструкция № 01-012022	1,00	1
Установить и закрепить корпуса подшипников			слесарь	5	1	наставка, ключ гаеч., кувалда	Строп Q=0,5тн, Q=2тн эл.телефер,	Инструкция № 01-012022	1,00	1
Установить ротор в корпусах подшипников			слесарь	5	2	наставка, ключ гаеч., кувалда	Строп Q=0,5тн, Q=2тн эл.телефер	Инструкция № 01-012022	0,50	0,5
Установить и закрепить крышку корпуса насоса				5	1	наставка, ключ гаеч., кувалда	Строп Q=0,5тн, Q=2тн эл.телефер,	Инструкция № 01-012022	1,00	1

Собрать и установить сальниковый узел				5	1	наставка, ключ гаеч., кувалда	Строп Q=0,5тн, Q=1тн эл.телефер	Инструкция № 01-012022	1,00	1
Установить соединительные пальцы муфты привода	палец	6		5	2	наставка, ключ гаеч., кувалда	Строп Q=0,5тн, Q=1тн эл.телефер	Инструкция № 01-012022	1,00	0,5
Установить ограждение муфты привода и закрепить				5	1	ключ гаеч., кувалда	Строп Q=0,5тн, Q=1тн эл.телефер	Инструкция № 01-012022	0,50	0,5
Присоединить напорный и всасывающий трубопроводы				5	1	ключ гаеч., кувалда	Строп Q=1тн, 0,5тн эл.телефер	Инструкция № 01-012022	1,00	1
ИТОГО:										

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Отлично» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций с незначительными неточностями;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой без грубых ошибок, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Вансович К.А., М. В. Кучеренко М.В. Проектирование нефтехранилищ: учеб. пособие – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 140 с.
2. Гребнев В.Д., Д.А. Мартюшев Д.А., Г.П. Хижняк Г.П., Строительство нефтегазопромысловых объектов: Учебное пособие. Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. Пермь, 2012. - 115 с.
3. Коновалов Н.И, Мустафин Ф.М, Коробков Г.Е. и др. Оборудование резервуаров. - Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005. - 214 с.
4. Лапшин, А. А. Конструирование и расчёт вертикальных цилиндрических резервуаров низкого давления: учебное пособие / А. А. Лапшин, А. И. Колесов, М.

- А. Агеева; Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т. – Н. Новгород, ННГАСУ, 2009. – 122 с.
5. Николаев Н.В, Иванов В.А, Новосёлов В.В. Стальные вертикальные резервуары низкого давления для нефти и нефтепродуктов. Учебное пособие для вузов. (Серия «Высшее нефтегазовое образование») - М: Изд.: ЦентрЛитНефтеГаз. - 2007. - 496 с.
 6. Новосёлов В.В, Иванов В.А, Шутов В.Е. и др. Резервуары для хранения нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов. - М.: ОАО «Издательство «Недра», 1999. - 365 с.
 7. Очистка полости и испытания трубопроводов: Учеб. пособие для вузов / Ф.М. Мустафин, А.Г. Гумеров, О.П. Квятковский и др. М.: «Недра-Бизнесцентр, 2001 – 255 с.
 8. Сооружение газонефтехранилищ: Сб. науч. тр. / Редкол.: А.Г. Гумеров и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2002 – 232 с.
 9. Сооружение и ремонт газонефтепроводов и газонефтехранилищ: Сб. науч. тр. / Редкол.: А.Г. Гумеров и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2002 – 232 с.
 10. Технологические регламенты (стандарты организации) Акционерной компании по транспорту нефти "Транснефть": В 7 т./ С. М. Вайншток. - М.: Недра // Т.1.Кн.2: Эксплуатация линейной части магистральных нефтепроводов, технол. трубопроводов насосных перекачивающих станций и резервуарных парков. - 750 с.
 11. ПБЭ НП-2001 «Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств».
 12. РД 153-39.4-078-01 «Правила технической эксплуатации резервуаров магистральных нефтепроводов и нефтебаз».
 13. РД 08-95-95 «Положение о системе технического диагностирования сварных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов. » (утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 25.07.1995 N 38) (вместе с «Типовой программой полного технического диагностирования резервуара»).
 14. РД-03-615-03 «Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://www.oil-industry.ru> – Научный журнал «Нефтяное хозяйство»;
- 2 <http://rsl.ru> – Полнотекстовые ресурсы библиотеки диссертаций РГБ;
- 3 <http://elib.gubkin.ru> – Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
- 4 <http://oglibrary.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4.6 Рабочая программа дисциплины «Гидравлика и материаловедение»

4.6.1. Содержание дисциплины «Гидравлика и материаловедение»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ЛЗ эл/ ч	ЛР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Гидравлический расчет простых трубопроводов, транспортирующих однофазную ньютоновскую жидкость при установившемся режиме течения в изотермических условиях.	4	-	-	1	-

Тема 2	Гидравлический расчет сложных трубопроводов, транспортирующих однофазную ньютоновскую жидкость при установившемся режиме течения в изотермических условиях. (Сборные и раздаточные коллекторы, лупинги, закольцованные трубопроводы)	4	-	-	2	-
Тема 3	Гидравлический расчет простых трубопроводов, транспортирующих однофазную ньютоновскую жидкость при установившемся режиме течения в неизотермических условиях.	2	2	-	1	-
Тема 4	Расчет сифонных трубопроводов. Расчет трубопроводов с кавитацией. Расчет трубопроводов с гидравлическим ударом	4	-	-	1	-
Тема 5	Стальные трубопроводы. Марки сталей, их свойства, классификация, обозначение.	2	-	-	-	-
Тема 6	Алюминиевые трубопроводы. Марки сплавов, их свойства, классификация.	2	-	-	-	-
Тема 7	Чугунные трубопроводы. Марки чугунов, их свойства, классификация.	2	-	-	-	-
Тема 8	Асбестоцементные трубы и трубы из цветных металлов. Марки их свойства, классификация, обозначение.	2	-	-	-	-
Тема 9	Гибкие, полимерные, пластиковые и т.п. трубы. Марки и их свойства, классификация, обозначение	2	-	-	-	-
		-	-	-	-	Зачёт 1
ИТОГО:		24	2	-	5	1

4.6.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Гидравлика и материаловедение»

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

4.6.3 Фонд оценочных средств Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Виды трубопроводов в зависимости от переносимого нефтепродукта.
2. Классификация трубопроводов от класса опасности.
3. Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов.
4. Трубопроводы с насосной подачей жидкостей.
5. Реологические свойства жидкости
6. Теплофизические свойства (коэффициенты теплопроводности, теплоемкости) при расчете при расчете трубопровода.
7. Гидравлический удар. Причины возникновения.
8. Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации.
9. Классификация стали по химическому составу, по качеству, по назначению, по способу раскисления, по структуре.
10. Применение стали в зависимости от ее марки.
11. Конструкция и принцип работы манифолдов и коллекторов.
12. Виды манифольдов и коллекторов.

13. Выбор манифольдов и коллекторов.
14. Стальные трубопроводы. Марки сплавов и их свойства.
15. Алюминиевые трубопроводы. Основные свойства и сферы применения.
16. Формы сечения алюминиевых трубопроводов. Их особенности.
17. Правила маркировки труб из алюминия.
18. История изобретения чугунных труб.
19. Технология производства чугунных труб.
20. Стандарты и сортаменты чугунных труб.
21. Свойства и преимущества труб из чугуна.
22. Асбестоцементные трубы. Их характеристики.
23. Гибкие, полимерные, пластиковые трубы (марки и их свойства, классификация, обозначение).

Примеры тестовых вопросов с выбором ответа

1. Сколько существует способов течения водонефтяных эмульсий?
а) один;
б) два;
в) три;
г) четыре;
д) пять.
2. Чем определяются границы между различными способами течения водонефтяных эмульсий?
а) линейной скоростью эмульсии;
б) скоростью сдвига;
в) объёмной скоростью эмульсии;
г) массовой скоростью эмульсии;
д) опытным путём.
3. Можно ли рассчитать вязкость эмульсии, если известны вязкости составляющих её жидкостей и их количественные соотношения?
а) нельзя;
б) можно;
в) можно, но только при атмосферном давлении;
г) можно, но только при низких концентрациях дисперсной фазы;
д) можно, но только при высоких концентрациях дисперсной фазы.
4. Можно ли перейти от известной зависимости распределения вязкости эмульсии по вертикальному диаметру к распределению линейных скоростей по вертикальному диаметру?
а) можно;
б) нельзя;
в) можно, но только для эмульсии типа В/Н;
г) можно, но только для эмульсии типа Н/В;
д) можно, но только для вертикальных трубопроводов.
5. Можно ли при однородном течении водонефтяных эмульсий использовать формулу Дарси – Вейсбаха?
а) можно;
б) нельзя;
в) можно, но только если оперировать вязкостью эмульсии;

г) можно, но только если оперировать плотностью эмульсии;

д) можно, но только если эмульсия газонасыщенная.

Ключ:

1	2	3	4	5
В	Б	Б	А	А

Критерии оценивания:

Зачтено	Не зачтено
80 - 100 % верных ответов	Менее 80% верных ответов

Вопросы для самостоятельного изучения материала

Что такое трубопровод переменного сечения, каковы его характеристики? Что собой представляет гидравлический удар, каковы меры борьбы с ним? Чем обусловлены потери напора по длине трубопровода. Какое давление называется манометрическим, какое — вакуумным, что такое пьезометрическая и вакуумметрическая высоты? Какие преимущества имеют чугунные трубы по сравнению со стальными. Какие есть рекомендации по установке асбестоцементных труб?

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Зачет» – выставляется, когда обучающийся показывает хорошее знание и владение изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Адаскин, А.М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: Учебник / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский. - М.: Форум, 2018. - 592 с.
2. Адаскин, А.М. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие А.М. Адаскин, В.М. Зуев / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. - М.: Форум, 2018. - 320 с.
3. Арзамасов, В.Б. Материаловедение: Учебник / В.Б. Арзамасов. - М.: Academia, 2019. - 224 с.
4. Волков, Г.М. Материаловедение: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Г.М. Волков, В.М. Зуев. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 448 с.
5. Вологжанина, С.А. Материаловедение: Учебник / С.А. Вологжанина. - М.: Academia, 2018. - 40 с.
6. Гидравлика в машиностроении: Учебн.: В 2 ч./ авт. А. Г. Схиртладзе, соавт. В. И. Иванов, соавт. В. Н. Кареев. - Старый Оскол: ТНТ // Ч.1. - 2-е изд. перераб. и доп. - 391 с.

7. Гидравлический расчёт простого напорного трубопровода: методические указания / сост. Н.П. Жуков. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 24 с.
8. Гроховский Д. В. Основы гидравлики и гидропривод: Учебное пособие. СПб: Политехника, 2012.
9. Добромыслов А.Я., - Таблицы для гидравлических расчетов трубопроводов из полимерных материалов, М.: ТОО "Издательство ВНИИМП", 2004.
10. Породы-коллекторы на больших глубинах: Сб. науч. тр. / Акад. наук СССР. Межвед. литолог. ком.; Отв. ред. Б.К. Прошляков.- М., Наука, 1990.- 168 с.
11. Ромейко В.С, Бухин В.Е и др. Под редакцией В.С. Ромейко - Пластмассовые трубы и современные технологии для строительства и ремонта трубопроводов. Справочные материалы. Трубы и детали трубопроводов из полимерных материалов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ТОО "Издательство ВНИИМП", 2002. - 132 с.
12. Сеферов, Г.Г. Материаловедение: Учебное пособие / Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков. - М.: Риор, 2019. - 120 с.
13. Симанин Н.А., Сазанов И.И. Гидравлика: Учебник для студентов вузов. Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2012.
14. Фокеева Л.Х. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика. Часть 2. Гидродинамика / Л.Х. Фокеева. – Казань: Казан. ун-т, 2017. – 85 с.
15. Чумаченко, Ю.Т. Материаловедение и слесарное дело (спо) / Ю.Т. Чумаченко, Г.В. Чумаченко. - М.: КноРус, 2018. - 352 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://link.springer.com> – Издательство SpringerScience (научные и научно-популярные журналы по химии и материаловедению, компьютерным наукам, биологическим наукам, бизнесу и экономике, экологии, инженерии, гуманитарным и социологическим наукам, математике и статистике, медицине, физике и астрономии, архитектуре и дизайну);
2. <http://www.oil-industry.ru> – Научный журнал «Нефтяное хозяйство»;
3. <http://elib.gubkin.ru> – Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
4. <http://oglibrary.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4.7. Рабочая программа дисциплины «Программные продукты и расчеты в системе сбора и подготовки скважинной продукции»

4.7.1. Содержание дисциплины «Программные продукты и расчеты в системе сбора и подготовки скважинной продукции»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ПЗ / ч	ЛР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Технологический расчет на ПК отстойной аппаратуры.	-	5	-	-	-
Тема 2	Технологический расчет на ПК сепарационной аппаратуры.	-	5	-	-	-
Тема 3	Технологический расчет на ПК теплообменной аппаратуры.	-	5	-	-	-
Тема 4	Технологический расчет на ПК печей и путевых подогревателей.	-	5	-	-	-
Тема 5	Технологический расчет на ПК абсорбционной аппаратуры.	-	5	-	-	-
Тема 6	Гидравлический расчет на ПК особых трубопроводов системы сбора.	-	5	-	-	-

Тема 7	Гидравлический расчет трубопроводов, транспортирующих смеси нефти и газа.	-	4	-	-	-
Тема 8	Гидравлический расчет трубопроводов, транспортирующих смеси нефти с механическими примесями.	-	4	-	-	-
Тема 9	Гидравлический расчет трубопроводов, транспортирующих водонефтяные эмульсии.	-	4	-	-	-
Тема 10	Промысловые трубопроводы. Классификация, устройство требования.	-	4	-	-	-
		-	-	-	-	Экзамен 2
ИТОГО:		-	46	-	-	2

4.7.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Программные продукты и расчеты в системе сбора и подготовки скважинной продукции»

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

4.7.3 Формы аттестации и оценочные материалы

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Расчет сепараторов на пропускную способность.
2. Расчеты сепарации газа в газонефтяных сепараторах первой ступени.
3. Расчет отстойной аппаратуры.
4. Тепловой конструкторский расчет теплообменного аппарата.
5. Гидравлический расчет теплообменного аппарата.
6. Прочностной расчет теплообменного аппарата.
7. Компоновка кожухотрубного теплообменного аппарата.
8. Выбор схемы присоединения теплообменного аппарата.
9. Определение компонентного состава и основных физико-химические свойств попутного нефтяного газа, используемого на печах и подогревателях;
10. Исследование влияния конструктивных и режимных параметров горелочных устройств, включая интенсивность крутки воздуха в них на образование оксидов углерода;
11. Организация периодического определения компонентного состава дымовых газов, образующихся при сжигании попутного нефтяного газа, используемого на печах и подогревателях;
12. Проведение анализа условий образования вредных веществ в печах при сжигании топлива;
13. Организация приборного учета потребления топливного газа и расхода нефтяной эмульсии через печи и подогреватели;
14. Проведение по нормированию расходов энергетических ресурсов на нагрев нефти на этапе подготовки.
15. Определение расхода абсорбента.
16. Определение диаметра абсорбера.
17. Определение высоты абсорбера.
18. Определение гидравлического сопротивления орошаемой насадки и общего гидравлического сопротивления.
19. Определение количества поглощаемого сернистого газа.
20. Гидравлическое сопротивление колонны с насадкой.
21. Определение кинематической вязкости эмульсии.
22. Вычисление средней скорости течения смеси в трубопроводе.

23. Расчёт числа Рейнольдса.
24. Определение коэффициента гидравлического сопротивления.
25. Определение перепада давления на расчётной длине трубопровода.
26. Проверка пропускной способности жидкости.

Вопросы для самостоятельного изучения материала

Влияние материала труб на расчет. Расчет расхода на ограниченном участке. Что нужно учитывать при расчёте коллекторов, работающих на режиме перекачки нефти. К таким сопротивлениям относятся сопротивления в закруглениях труб, резких поворотах, отводах, кранах, вентилях, задвижках, клапанах.

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Отлично» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций с незначительными неточностями;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой без грубых ошибок, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Ахметгалиев Р. З., Армейский Е. А. Гидравлический расчёт нисходящих участков трубопроводов при перекачке газоводонефтяных смесей // «Нефтепромысловое дело», 2006, №1, с. 46–47.
2. Борисевич Ю. П., Краснова Г. З. «Гидравлические расчёты трубопроводов. Системы сбора продукции скважин»: учебно-методическое пособие, Самар.гос.техн.ун-т, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых скважин - 2013. - 227, [1] с.: ил., табл.: 20 см.; ISBN 978-5-7964-1620-4.
3. Идельчик И. Е. «Справочник по гидравлическим сопротивлениям». М.- Машиностроение, изд.- 3 перераб. и дополнен. – 1992. – 672 с.

4. Иванов В. А., Рябков А. В., Кузьмин С. В. «Типовые расчёты по сооружению промысловых и магистральных трубопроводов». Тюмень, 2005. – 75 с.
5. Комина Г. П., Прошутинский А. О. «Гидравлический расчёт и проектирование газопроводов» - СПбГАСУ – 2010. – 148 с.
6. Марон В. И. Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах. — СПб: Лань, 2012. — 256 с.
7. Тронов В. П. Сепарация газа и сокращение потерь нефти — Казань: ФЭН, 2002. — 408 с.
8. Чеботарев В. В. Расчёты основных показателей технологических процессов при сборе и подготовке скважинной продукции — 3-е изд., перераб. и доп. — Уфа: УГНТУ, 2007. — 408 с.
9. Яхьяев Н. Ш., Нафиддинов У. И. Расчёт и классификация трубопроводов при неизотермическом движении нефтегазовых смесей // Молодой учёный. — 2016. — № 12 (116). — С. 458–461.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://link.springer.com> – Издательство SpringerScience (научные и научно-популярные журналы по химии и материаловедению, компьютерным наукам, биологическим наукам, бизнесу и экономике, экологии, инженерии, гуманитарным и социологическим наукам, математике и статистике, медицине, физике и астрономии, архитектуре и дизайну);
- 2 <http://www.oil-industry.ru> – Научный журнал «Нефтяное хозяйство»;
- 3 <http://elib.gubkin.ru> – Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
- 4 <http://oglibrary.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4.8. Рабочая программа дисциплины «Осложнения при эксплуатации нефтепромысловых трубопроводов и существующие подходы по решению проблем транспортировки жидкости и газа»

4.8.1. Содержание дисциплины «Осложнения при эксплуатации нефтепромысловых трубопроводов и существующие подходы по решению проблем транспортировки жидкости и газа»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ЛЗ эл/ ч	ЛР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Отложения солей и методы борьбы с ними.	4	2	-	-	-
Тема 2	Отложения АСПО и методы борьбы с ними.	4	2	-	2	-
Тема 3	Отложения гидратов и методы борьбы с ними.	4	2	-	-	-
Тема 4	Отложения пирофорных образований и методы борьбы с ними.	4	2	-	2	-
Тема 5	Внутренняя коррозия и методы борьбы с ней.	4	2	-	1	-
Тема 6	Внешняя коррозия и методы борьбы с ней	4	2	-	1	-
Тема 7	Биологическая коррозия и методы борьбы с ней.	4	2	-	-	-
Тема 8	Замена стальных трубопроводов на алюминиевые, чугунные, асбестоцементные, пластиковые, гибкие.	4	2	-	-	-
		-	-	-	-	Экзамен 2
ИТОГО:		32	16		6	2

4.8.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Осложнения при эксплуатации нефтепромысловых трубопроводов и существующие подходы по решению проблем транспортировки жидкости и газа»

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

4.8.3. Формы аттестации и оценочные материалы
Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Тепловые методы удаления АСПО. Преимущества и недостатки:
2. Механические методы удаления АСПО.
3. Химические методы удаления АСПО:
4. Физические методы удаления АСПО.
5. Микробиологический метод удаления АСПО.
6. Предупреждение образования гидратов.
7. Ликвидация образовавшихся гидратов
8. Понятие о пирофорных отложениях и меры борьбы с ними.
9. Пирофорные соединения. Пламя открытое.
10. Пирофорные отложения, образующиеся под воздействием сырых дистиллятов светлых нефтепродуктов, содержащих элементарную серу и сероводород.
11. Удаление сероводорода из нефтей, нефтепродуктов и газов.
12. Мероприятия по дезактивации пирофорных соединений до вскрытия и разгерметизации аппаратов, емкостей, резервуаров, трубопроводов и арматуры с последующим их удалением.
13. Испытание коррозионных отложений на пирофорность.
14. Нефтяная эмульсия и условия её образования. Стойкость эмульсии.
15. Периодичность технического освидетельствования сосудов, работающих под давлением.
16. Требования к манометрам, устанавливаемых на сосудах, работающих под давлением.
17. Причины и виды внешней коррозии металлов.
18. Методы борьбы с внешней коррозией. Защитные покрытия.
19. Методы борьбы с внешней коррозией. Создание сплавов, стойких к коррозии.
20. Методы борьбы с внешней коррозией. Изменение состава окружающей среды.
21. Методы борьбы с внешней коррозией. Электрохимическая защита.
22. Методы борьбы с внешней коррозией. Использование народных средств защиты.
23. Методы борьбы с биокоррозией. Нанесение металлического покрытия.
24. Методы борьбы с биокоррозией. Применение специальных красок.
25. Методы борьбы с биокоррозией. Обработка поверхности бактерицидными средствами.
26. Методы борьбы с биокоррозией. Использование самовосстанавливающихся поверхностей.
27. Методы борьбы с биокоррозией. Применение растительных продуктов.

Вопросы для самостоятельного изучения материала

Применение защитных покрытий, стойких к воздействию микроорганизмов. Катодная защита покрытий, стойких к воздействию микроорганизмов. Удаление из среды питательных веществ СВБ.

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Отлично» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций с незначительными неточностями;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой без грубых ошибок, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Вячеславов П. М. Металлические покрытия, нанесенные химическим способом / П. М. Вячеславов. - Л.: Машиностроение, 1985. - 103 с.
2. Дегтярёв Б. В. Борьба с гидратами при эксплуатации газовых скважин в районах Севера (практическое руководство) / Б. В. Дегтярёв, Г. С. Лутошкин, Э. Б. Бухгалтер. М.: Недра, 1969. — 120 с.
3. Денисов Р. С. Повышение пожарной безопасности резервуаров для хранения высокосернистой нефти в условиях образования пирофорных отложений: автореф. дис. канд. тех. наук. — Уфа, 2013. — 24 с.
4. Денисов Р. С., Лаптев А. Б., Латыпов О. Р., Бугай Д. Е. Разработка химического реагента, предотвращающего возгорание пирофорных отложений в оборудовании для добычи, транспорта и переработки нефти // НТЖ «Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов» / ИПТЭР. — Уфа, 2012. — Вып. 3 (89). — С. 169–175
5. Истомин В. А. Предупреждение и ликвидация газовых гидратов в системах добычи газа. М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2004. — 252 с.
6. Люблинский Е. Я. Электрохимическая защита от коррозии / Е. Я. Люблинский. - М.: Металлургия, 1987. - 96 с.
7. Мустафин, Ф.М. Защита трубопроводов от коррозии. В 2-х книгах. Том 2 / Ф.М. Мустафин, Л.И. Быков и др. - М.: Недра, 2007. - 708 с.
8. Розенфельд И. Л. Защита металлов от коррозии лакокрасочными покрытиями / И. Л. Розенфельд, Ф. И. Рубинштейн, К. А. Жигалова. - М.: Химия, 1987. - 222 с.

9. Ромейко В.С., В.Г. Баталов В.Г., Бухин В.Е., Дубенчак В.И, Симонова И.А. - Под ред. В.С. Ромейко - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ООО "Издательство ВНИИМП" 2002. - 218 с.
10. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии: Учебное пособие / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 416 с.
11. Скороходов, В.Д. Защита неметаллических строительных материалов от биокоррозии. / В.Д. Скороходов. - М.: Высшая школа, 2004. - 204 с.
12. Улиг Г.Г. Коррозия и борьба с ней / Г.Г. Улиг, Р.У. Рев. - Л.: Химия, 1989. - 344 с.
13. Хайдерсбах, Р. Защита от коррозии и металловедение оборудования для добычи нефти и газа / Р. Хайдерсбах. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2014. - 416 с.
14. Шагитов Р. Р. Разработка комплексных технологий для борьбы с гидратообразованием и интенсификации добычи нефти и газа (на примере Ванкорского месторождения): дис. ... канд. тех. наук: 25.00.17 / Р. Р. Шагитов. — Уфа, 2012. — 137 с.
15. Шевченко, А.А. Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии / А.А. Шевченко. - М.: КолосС, 2006. - 248 с.
16. Шлёкова И. Ю., Светикова С. В., Шлёкова Е. Ю. Оценка эффективности пропаривания оборудования нефтеперерабатывающих заводов для обезвреживания пирофорного сульфида железа.
17. Шлугер М. А. Коррозия и защита металлов / М. А. Шлугер, Ф. Ф. Ажогин, Е. А. Ефимов. - М.: Металлургия, 1981. - 215 с.
18. Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://elib.gubkin.ru> – Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
- 2 <http://oglibrary.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4.9. Рабочая программа дисциплины «Реагенты в системе сбора и подготовки скважин»

4.9.1. Содержание дисциплины «Реагенты в системе сбора и подготовки скважин»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ПЗ / ч	ЛР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Деэмульгаторы. Классификация, свойства, способы применения.	2	-	2	-	-
Тема 2	Ингибиторы отложения солей. Классификация, свойства, способы применения.	2	-	-	2	-
Тема 3	Реагенты для удаления солевых отложений. Классификация, свойства, способы применения.	2	-	2	-	-
Тема 4	Ингибиторы АСПО. Классификация, свойства, способы применения.	2	-	-	2	-
Тема 5	Реагенты для удаления АСПО. Классификация, свойства, способы применения.	2	-	2	1	-
Тема 6	Ингибиторы коррозии. Классификация, свойства, способы применения.	2	-	-	-	-
Тема 7	Ингибиторы гидратов. Классификация, свойства, способы применения.	2	-	2	-	-
Тема 8	Депрессаторы, пеногасители, коагулянты,	2	-	2	-	-

	флокулянты.					
		16		10	5	Зачет 1
ИТОГО:		16		10	5	1

4.9.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Реагенты в системе сбора и подготовки скважин»

Для проведения аудиторных занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

4.9.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Что такое деэмульгаторы. Область их применения?
2. Виды деэмульгаторов. Ионогенные и неионогенные деэмульгаторы.
3. Свойства деэмульгаторов.
4. Виды ингибиторов отложения солей. Принцип работы.
5. Методы борьбы с разрушениями из-за коррозии.
6. Классификация ингибиторов.
7. Ингибиторы кислотной коррозии. Особенности ингибиторов коррозии.
8. Типы очистных агентов по способу приготовления.
9. Глинистые растворы (гетерогенные очистные агенты).
10. Полимерглинистые растворы.
11. Ингибированные буровые растворы.
12. Соленасыщенные буровые растворы.
13. Буровые растворы с конденсированной твердой фазой.
14. Растворы на углеводородной основе (РУО).
15. Инвертные эмульсионные растворы (ИЭР).
16. Газожидкостные смеси (ГЖС).
17. Ингибиторы АСПО. Классификация по механизму действия.
18. Химические методы предотвращения образования отложений.
19. Защитные свойства и механизмы их действия ингибиторов коррозии.
20. Ингибиторы гидрато-образования. Термодинамические (кинетические и антиагломерантные). Низкодозируемые. Гибридные.
21. Коагулянты и флокулянты с точки зрения химии.
22. Дать характеристику коагулянтов на органической основе.
23. Характеристика коагулянта на синтетической основе.
24. Виды диспергаторов: роторно-статорные, ультразвуковые, диспергаторы высокого давления.
25. Пеногасители. Требования, предъявляемые к пеногасителям.
26. Химические пеногасители. Особенности выбора.
27. Плюсы пеногасителей на основе силикона.

Вопросы для самостоятельного изучения материала

Какие факторы влияют на эффективность действия ингибиторов? Как работают ингибиторы смешанного действия? Оценка эффективности ингибиторов солеотложений. Анаэробные методы биохимической очистки сточных вод. Механизм процессов нитрификации-денитрификации при очистке воды. Какие методы используются для умягчения воды?

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации.

«Зачтено» – выставляется, когда обучающийся показывает хорошее знание и владение изученным учебным материалом; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Антониади Д. Г., Савенок О. В. Проблема солеотложения — общие принципы и особенности конкретных решений // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 87. С. 260–275.
2. Антропов Л. И., Макушин Е. М., Панасенко В. Ф. Ингибиторы коррозии металлов. К.: Техніка, 1981. 183 с.
3. Вигдорович В. И., Стрельникова К. О. Критерии оценки защитной эффективности ингибиторов коррозии // Конденсированные среды и межфазные границы. 2011. Т. 13. №1. С. 24–28.
4. Герасимова Е. В. Растворители-теплоносители для удаления асфальтосмолистых и парафиновых отложений / Е. В. Герасимова, А. Ф. Ахметов, Ю. В. Красильникова // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». — 2010. — №2. — С. 37–44
5. Глущенко В. Н. Оценка эффективности ингибиторов асфальтосмолопарафиновых отложений / В. Н. Глущенко, Л. М. Шипигузов, И. А. Юрпалов // Техника и технология добычи нефти. — 2007. — №5. — С. 84–87
6. Елашева О. М., Смирнова Л. Н. Ингибиторы солеотложения // Деловой журнал Nefteaz.RU. 2017. № 2. С. 33–37.
7. Ибрагимов Г. З., Сорокин В. А., Хисамутдинов Н. И. Химические реагенты для добычи нефти: Справочник рабочего. М.: Недра, 1986. 240 с.
8. Иванов Е. С. Ингибиторы коррозии металлов в кислых средах. Справочник. М.: Металлургия, 1986. 175 с.
9. Иванова Л. В. Влияние химического состава и обводнённости нефти на количество асфальтосмолопарафиновых отложений / Л. В. Иванова, А. А. Васечкин, В. Н. Кошелев // Нефтехимия. — 2011. — №6. — С. 403–409.
10. Коробов Г. Ю., Рогачев М. К. Исследование процессов адсорбции и десорбции ингибитора асфальтосмолопарафиновых отложений в поровом пространстве карбонатного коллектора // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». — 2016. — №1. — С. 89–100
11. Лыков О. П., Низова С. А., Толстых Л. И. «Химические реагенты нефтегазовой отрасли. Свойства. Применение. Экология». Учебное пособие, М.: ФГУП изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2007, 177 с.
12. Мизипов И. Р. Алгоритм подбора и результаты применения ингибиторов солеотложений // Инженерная практика. 2012. №1. С. 26–29.
13. Мягченков В. А., Баран А. А., Бектуров Е. А., Булидорова Г. В. «Полиакриламидные флокулянты», Казань, 1998 с.

14. Рахманкулов Д. Л. Ингибиторы коррозии. Основы теории и практики применения / Д. Л. Рахманкулов, Д. Е. Бугай, А. И. Габитов, М. В. Голубев, А. Б. Лаптев, А. А. Калимуллин. Уфа: Гос. изд-во науч.-техн. лит-ры «Реактив», 1997. Т. 1. 296 с.
15. Решетников С. М. Ингибиторы кислотной коррозии металлов. Л.: Химия, 1986. 144 с.
16. Сахабутдинов Р. З., Губайдулин Ф. Р., Хамидуллин Р. Ф. «Методики испытаний деэмульгаторов для промысловой подготовки нефти». Казань: Казан. гос. технолог. ун-т, 2009, 35 с.
17. Сладовская О. Ю., Отажонов С. И., Галина Л. А., Сладовский А. Г. «Современные реагенты — деэмульгаторы для разрушения водонефтяных эмульсий». Вестник технологического университета, 2018, т. 21, №2, с. 49–53.
18. Шангараева Л. А., Максютин А. В., Султанова Д. А. Способы предотвращения солеотложения при разработке и эксплуатации залежей нефти // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1–1. С. 336.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.oil-industry.ru> – Научный журнал «Нефтяное хозяйство»;
2. <http://www.sciencedirect.com> – Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREEDOMCOLLECTION на платформе ScienceDirect;
3. <http://elib.gubkin.ru> – Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
4. <http://oglibrary.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4.10. Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности при сборе и подготовке нефти, газа и пластовой воды»

4.10.1. Содержание дисциплины «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности при сборе и подготовке нефти, газа и пластовой воды»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ /ч	ЛЗ эл/ч	ЛР /ч	СР /ч	Форма ПА/ч
Тема 1	Методика составления теплового и энергетического баланса системы сбора и подготовки скважинной продукции.	2	2	-	-	-
Тема 2	Эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов системы сбора и подготовки скважинной продукции.	2	3	-	-	-
Тема 3	Поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности.	2	2	-	-	-
Тема 4	Системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.	4	1	-	-	-
Тема 5	Проектирование мероприятий по повышению энергосбережения и повышения энергетической эффективности системы сбора и подготовки скважинной продукции.	2	3	-	-	-
		-	-	-	-	Зачёт 1
ИТОГО:		12	11	-	-	1

4.10.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности при сборе и подготовке нефти, газа и пластовой воды»

Для проведения аудиторных занятий, и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

4.10.3. Формы аттестации и оценочные материалы **Примерный перечень вопросов для подготовки к зачёту**

1. Техническое задание на создание теплового и энергетического баланса системы сбора и подготовки скважинной продукции. (Исходные данные: Физико-химические свойства пластового флюида. Основные планируемые показатели разработки месторождения – количество добывающих скважин, ожидаемый дебет скважин, расстановка скважин, тип системы поддержания пластового давления)
2. Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов.
3. Аналитический обзор современных способов промысловой подготовки нефти и газа, анализ патентной литературы в данном направлении.
4. Расчет свойств пластового флюида для проектирования системы сбора и подготовки скважинной продукции. Выбор оптимальной технологической схемы системы подготовки нефти.
5. Перечень графического материала. (Планируемая технологическая схема системы подготовки нефти.
6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение (Стоимость ресурсов научного исследования (НИ). Нормы и нормативы расходования ресурсов.
7. Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке (Предпроектный анализ, планирование управления научно-технологическим проектом: структура и график проведения, бюджет разработки, определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности).
8. Установка дополнительного технологического оборудования.
9. Использование оборудования в блочно-комплектном исполнении.
10. Рациональный выбор числа и размещение замерных и других установок, трасс трубопроводов с учётом характера местности, диаметров труб, укрупнением и централизацией технологических объектов, совмещением процессов сбора и подготовки нефти.
11. Рациональное использование избыточной энергии, поступающей из скважин.
12. Основные методические подходы к организации органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации работы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
13. Этапы организации работы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
14. Примерные направления реализации этапов работы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
15. Основные сферы реализации решений по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
16. Типовые комплексные проекты в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
17. Определение целевых показателей уровня снижения энергоресурсов.
18. Проектирование мероприятий по повышению энергосбережения и повышения

энергетической эффективности системы сбора и подготовки скважинной продукции. Основания для разработки программы.

19. Принципы формирования программы.

20. Краткая энергетическая характеристика основных производственных мощностей.

21. Целевые показатели: Цели по экономии ТЭР, Климатические показатели Программы.

22. Повышение эффективности потребления ТЭР на СН при добыче природного газа при сопоставимых условиях.

23. Разработка и совершенствование нормативной документации по энергосбережению.

24. Расчет экономии расхода топливно-энергетических ресурсов и затрат на внедрение энергосберегающих мероприятий.

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Зачтено» – выставляется, когда обучающийся показывает хорошее знание и владение изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Важенина, Л. В. Концептуальный подход к проектному управлению энергосбережением и энергоэффективностью в газовом секторе экономики // Фундаментальные исследования. — 2014. — №5–4. — С. 810–815.
2. Волков М. Г. Оптимизация периодического режима эксплуатации малodeбитных скважин // Нефтегазовое дело, 2017, Т. 15, № 1, с. 70–74.
3. Елтышев, Д. К. Системный подход к формированию и реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности // Фундаментальные исследования. — 2014. — №5–4. — С. 697–701.
4. Зиберт Г. К. и др. «Технологические процессы и методы расчёта оборудования установок подготовки углеводородных газов», М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина, 2015.
5. Козлова Д., Пигарев Д. Цифровая добыча нефти: тюнинг для отрасли // М.: VYGON Consulting, 2018, 61 с.
6. Кравцов А. В. и др. «Технологические основы и моделирование процессов промысловой подготовки нефти и газа», учебное пособие, Томск: Изд-во Томского Политехнического университета, 2012.
7. Петров, И. В. Зарубежный опыт стимулирования энергосберегающих мероприятий // Журнал «Горный информационно-аналитический бюллетень». — 2016. — №1-1. — С. 127–138.
8. Радакин Н. А. «Оптимизация системы сбора и подготовки скважинной продукции за счёт перевода установок подготовки нефти. Журнал «Научный лидер», 2022, № 50 (95)

9. Топольников А. С. Применение методов математического моделирования при контроле и оптимизации нестационарного режима работы нефтяной скважины // Труды Института механики им. Р. Р. Мавлютова УНЦ РАН, 2016, Т. 11, № 1, с. 53–59
10. Цыпленков С. В., Агафонов Е. Д. Концепция комплексной системы контроля энергоэффективности механизированной добычи нефти // Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ, 2021, Т. 23, №. 4, с. 180–196.
11. Чеботарев В. В. «Расчёты основных показателей технологических процессов при сборе и подготовке скважинной продукции», 3-е изд., перераб. и доп., Уфа: УГНТУ, 2007.
12. Шулятиков И. В., Сидорова С. А., Сидоров С. Н., Ушаков А. С. Новые технологии для «челночной» эксплуатации скважин газовых и газоконденсатных месторождений в условиях, осложнённых скоплениями жидкости и разрушением призабойной зоны продуктивного пласта // Сб. научн. тр.: «Актуальные проблемы освоения, разработки и эксплуатации месторождений природного газа» // М.: 2003, ВНИИГАЗ, с. 436–439.
13. Янсон С. Ю., Саломатин М. М. Реализация государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на основе программно-целевого подхода // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте, серия 1, экономика и управление, 2014, с. 25–38.

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.consultant.ru>
2. <http://www.oil-industry.ru> – Научный журнал «Нефтяное хозяйство»;
3. <http://www.sciencedirect.com> – Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREEDOMCOLLECTION на платформе ScienceDirect;
4. <http://elib.gubkin.ru> – Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
5. <http://oglibrary.ru> – Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».

4.11. Рабочая программа дисциплины «Ресурсосберегающие технологии»

4.11.1. Содержание дисциплины «Ресурсосберегающие технологии»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ЛЗ эл / ч	ЛР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Топливо – энергетические ресурсы. Нормативная база энерго и ресурсосбережения. Теоретические и методические основы энерго и ресурсосбережения.	6	6	-	-	-
Тема 2	Ресурсосбережение при сборе и подготовке скважинной продукции.	6	4	-	-	-
Тема 3	Утилизация тепловой и сбросной энергии. Утилизация тепла технологических процессов подготовки нефти.	6	6	-	-	-
Тема 4	Пути экономии топлива и энергии на предприятиях нефтегазовой отрасли. Вторичные энергетические ресурсы.	6	6	-	-	-
		24	22			Экзамен 2
ИТОГО:		24	22			2

4.11.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Ресурсосберегающие технологии»

Для проведения аудиторных занятий, и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации

4.11.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Нормативно-правовая база энерго- и ресурсосбережения.
2. Особенности энерго- и ресурсосбережения в нефтегазовой отрасли.
3. Системы энергоснабжения промышленных предприятий
4. Энергетический менеджмент.
5. Элементы системного подхода к решению проблем энерго- и ресурсосбережения.
6. Информационная система управления энергосбережением
7. Системы сбора и обработки информации о расходе материальных и энергетических ресурсов.
8. Содержание энергоэкологического аудита промышленных предприятий.
9. Энергоэкологический аудит – экономический инструмент управления энергосбережением.
10. Общая модель энергоэкологического аудита.
11. Структура энергопотребления.
12. Вторичные энергетические ресурсы
13. Энерготехнологические системы в нефтегазовой отрасли.
14. Материальный и энергетический балансы.
15. Безопасность и диагностика систем сбора и подготовки скважинной продукции.
16. Каталитический риформинг углеводородов.
17. Взаимодействие систем сбора и подготовки скважинной продукции и окружающей среды.
18. Контроль состояния окружающей среды. Предельно допустимые концентрации примесей в атмосфере.
19. Концепция минимизации отходов.
20. Утилизация и обезвреживание газообразных отходов.
21. Проблемы осуществления энергоэффективной политики России.

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Отлично» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно

оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций с незначительными неточностями;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой без грубых ошибок, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Голомшток Л. И., Халдей К. З. Снижение потребления энергии в процессах переработки нефти. (Экономия топлива и электроэнергии). М.: Химия, 1990, 144 с.
2. Грозовский Г. Нормативно–техническое регулирование в области возобновляемых источников энергии / Г. Грозовский, В. Попов, Е. Полякова // Стандарты и качество. — 2010. — № 10. — С.34–41.
3. Ильина Т. Н., Бельмаз Д. Н. Способы утилизации сбросного тепла от установок первичной переработки нефти // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2013. №5. С. 198–202.
4. Леонтьев С. А., Фоминых О. В., Фоминых Н. А. Ресурсосберегающие технологии нефтяной промышленности: СПб: ООО «Недра», 2011.
5. Лисиенко В. Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование: справ.: в 3 кн. / Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев. — М.: Теплотехник. Кн.1. — 2004. — 604 с.
6. Пяткова, В. В., Коновалов, Н. П. «Экологическая утилизация попутного нефтяного газа с помощью технологии GTL» // В сборнике: Молодёжь в науке: Новые аргументы. VI Международный молодёжный сборник научных статей. — 2020.
7. Соловьянов А. А., Андреева Н. Н., Крюков В. А., Лятс К. Г. Стратегия использования попутного нефтяного газа в Российской Федерации: М.: ЗАО «Редакция газеты «Кворум», 2008.
8. Черномуров Ф.М., Ануфриев В.П., Теслюк Л.М. Энерго-и ресурсосбережение в нефтегазохимическом комплексе // Екатеринбург, - 2014, - 253 с.
9. Шаймарданов В. Х. Процессы и аппараты технологий сбора и подготовки нефти и газа на промыслах: учебное пособие, под ред. В. И. Кудинова, М.; Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2013.
10. Широкин Ю. Б. Новые возможности энерго- и ресурсосбережения / Ю. Б. Широкин // Энергосбережение. — 2005. — № 1. — С. 78–80;
11. Приказ Минэнерго России от 30.06.2014 №401 «Об утверждении Порядка представления информации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности»
12. Журнал «Neftegaz.RU»
13. Журнал «Нефтегазовая промышленность»

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.consultant.ru>

4.12. Рабочая программа дисциплины «Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность»

4.12.1. Содержание дисциплины «Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность»

Наименование дисциплины, темы	Содержание дисциплины, темы	ЛЗ / ч	ПЗ / ч	ЛР / ч	СР / ч	Форма ПА / ч
Тема 1	Основные положения действующего законодательства РФ об Охране труда. Нормативные правовые акты об охране труда и ответственность за их выполнение. Права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Обязанности работодателя по обеспечению здоровых и безопасных условий труда и работников по соблюдению требований охраны труда. Компенсации за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда. Коллективный договор. Организационные формы работы по охране труда. Распределение обязанностей по охране -труда между должностными лицами организации.	2	-	-	-	-
Тема 2	Обучение и проверка знаний по охране труда. Разработка инструкций и ведение документации по охране труда. Надзор и контроль в сфере безопасности. Виды опасностей, классификация опасных и вредных факторов. Понятие риска и профессионального риска. Определение его величины. Понятие допустимого риска. Управление профессиональным риском. Понятие условий труда. Общая гигиеническая оценка условий труда. Общие способы защиты от воздействия вредных факторов на организм человека.	2	4	-	-	-
Тема 3	Пожар и процесс горения. Взрывопожароопасность веществ. Обеспечение пожарной безопасности объекта. Статическое электричество и меры борьбы с ним. Молнии защита зданий и сооружений. Тушение пожаров. Требования к обеспечению пожарной безопасности и противопожарной защиты на производстве.	2	2	-	-	-
Тема 4	Опасные производственные объекты. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Классификация. Обеспечение безопасности опасных производственных объектов. Требования к организациям, эксплуатирующим опасный производственный объект. Организационно-технические требования. Организация проведения работ на опасных производственных объектах.	2	1	-	-	-
		-	-	-	-	Зачёт 1

ИТОГО:	8	7	-	-	1
--------	---	---	---	---	---

4.12.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины «Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность»

Для проведения аудиторных занятий, и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации

4.12.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачёту

1. Что такое "требования промышленной безопасности" (в соответствии с ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»)?
2. Какие из указанных ниже характеристик не включаются в состав информации об опасном производственном объекте, содержащейся в государственном реестре?
3. Целью ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" является:
4. Какие требования предъявляются к лицам, не прошедшим проверку знаний (аттестацию) по промышленной безопасности?
5. В каких случаях деятельность аттестационной комиссии считается правомочной? - Если в принятии решения об аттестации (проверки знаний) участвовало не менее трех человек - членов аттестационной комиссии, включая председателя или заместителя председателя комиссии
6. Какие категории руководителей и специалистов, как правило, проходят аттестацию по промышленной безопасности в территориальных аттестационных комиссиях Ростехнадзора?
7. Промышленная безопасность опасных производственных объектов в соответствии с ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов (требования промышленной безопасности, классы опасностей, система управления промышленной безопасностью, обоснование безопасности опасного производственного объекта).
8. Решение о приостановлении действия лицензии или о направлении в суд заявления об аннулировании лицензии доводится лицензирующим органом до лицензиата в письменной форме с мотивированным обоснованием не позднее, чем через ... со дня принятия решения.
9. Особенности и порядок страхования ответственности за причинение вреда в случае аварии на опасном производственном объекте.
10. В каком случае предусмотрена уголовная ответственность за нарушение правил учета, хранения, перевозки и использования взрывчатых, легковоспламеняющихся веществ и пиротехнических изделий, а также незаконную пересылку этих веществ по почте или багажом?
11. На кого возлагается финансирование расходов на техническое расследование причин аварий?
12. В каком нормативном акте установлено, что Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору является федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности?
13. В каком нормативном правовом акте содержится перечень критериев, по которым производственный объект относится к категории опасных?
14. Может ли председатель аттестационной комиссии организации предусмотреть другую систему оформления и учета результатов аттестации?

15. Каким образом назначается специальная комиссия по техническому расследованию причин аварии?
16. Кто имеет право на проведение экспертизы промышленной безопасности? - Эксплуатирующие опасные производственные объекты организации, имеющие необходимые подразделения.
17. Этапы сертификации технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте в соответствии с ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов."
18. Кто из перечисленных субъектов осуществляет идентификацию опасных производственных объектов?
19. Что входит в обязанности организации в области промышленной безопасности в соответствии с ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов."
20. Каких из перечисленных документов не может устанавливаться перечень документов, подтверждающих соответствие соискателя лицензии установленным лицензионным требованиям и условиям?

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения в ходе промежуточной аттестации

«Зачтено» – выставляется, когда обучающийся показывает хорошее знание и владение изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Основная литература:

1. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок: ПОТ РМ-016-2001.РД 153-34.0-03.150-00: утв. постановлением Министерства труда России 05.01.2001г., приказом Минэнерго России 27.12.2001г.: правила ввод. в действие с 01.07.2001г. – СПб, 2001, - 205 с.
2. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. ПБ 08-624-03 [Текст]. - Санкт-Петербург, ДЕАН, 2007. - 316 с.

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.consultant.ru>

5. Программа итоговой аттестации

5.1 Содержание итоговой аттестации и критерии оценивания

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией (далее – АК). Итоговая аттестация включает защиту итоговой аттестационной работы (далее – ИАР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Аттестационные испытания является самостоятельным видом аттестации и не могут быть заменены оценкой уровня подготовки выпускников на основе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Критерии оценки ИАР членами АК

Показатель оценивания	Критерии оценивания
Актуальность рассматриваемых материалов и решений	использование знаний современных достижений науки при решении профессиональных задач; самостоятельное приобретение с помощью информационных технологий и использование в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях.
Качество анализа и решения поставленных задач	владение информацией о наиболее актуальных направлениях исследований в соответствии с тематикой работы; демонстрация глубоких профессиональных знаний в области нефтегазового дела; умение анализировать научную литературу с целью выбора направления совершенствования производственных процессов
Объем и качество теоретической работы и анализа производственной документации*	знание теоретических основ и владение навыками экспериментальной работы в избранной области; способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения по оптимальному развитию работы
Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе	владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов производственной деятельности, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований
Защита основных положений, вытекающих из результатов	умение представлять полученные результаты в виде выводов, отчетов
Качество оформления работы, научная грамотность текста	оформление работы к структуре, содержанию и оформлению выпускных квалификационных работ (правильный выбор размера полей, абзацного отступа; правильное оформление отдельных элементов текста – заголовков, таблиц, рисунков, диаграмм; наличие в тексте ссылок на работы и источники, указанные в списке литературы и др.
Оригинальность работы	по результатам проверки на объем некорректных заимствований

Выпускная итоговая работа оценивается на основании:

1. Отзыва научного руководителя;
2. Решения аттестационной комиссии.

Общую оценку за выпускную работу выводят члены комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной темы, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, владения теоретическим материалом, грамотности его изложения, проявленной способности выпускника, обучающегося демонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его обосновать.

После окончания защиты выпускных работ экзаменационной комиссией на закрытом заседании (допускается присутствие научных руководителей выпускных

квалификационных работ) обсуждаются результаты защиты и большинством голосов выносится решение - оценка.

Выпускная работа оценивается каждым членом комиссии согласно критериям оценки сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по эксплуатации оборудования подземных хранилищ газа», профессиональным стандартом «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования».

Решение о соответствии компетенций выпускника требованиям профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации оборудования подземных хранилищ газа», профессионального стандарта «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования» при защите квалификационной работы принимается членами экзаменационной комиссии. Результаты защиты итоговой аттестационной работы определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По положительным результатам итоговых аттестационных испытаний экзаменационная комиссия принимает решение о выдаче диплома о профессиональной переподготовке с правом на ведение профессиональной деятельности в сфере «проектирования, сооружения и эксплуатации систем сбора, подготовки транспорта и хранению нефти и газа».

Критерии оценивания сформированности планируемых результатов итоговой аттестационной работы (ИАР)

«Отлично» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций с незначительными неточностями;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине позволяет обучающемуся демонстрировать знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой без грубых ошибок, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность результатов обучения по дисциплине не позволяет обучающемуся демонстрировать при ответе знание основных положений фактического материала; выявлены существенные пробелы в результатах обучения; обучающийся демонстрирует невозможность получения правильного решения поставленной задачи.

Примерный перечень тем квалификационных работ

1. СИКН № 401 ПСП «Новокуйбышевский».

2. Разработка комплекса технических мероприятий по повышению надежности и производительности длительно эксплуатируемого магистрального газопровода «Карталы-Рудный».
3. Капитальный ремонт резервуара РВС-20000 на Распределительном Перевалочном Комплексе г. Высоцк «Лукойл – 2» по результатам мониторинга технического состояния.
4. Капитальный ремонт подводного перехода газопровода неочищенного газа УКПГ-8-ГПЗ II нитка по результатам комплексного диагностирования.
5. Техническое обоснование и ремонт участка магистрального нефтепровода «Туймазы-Омск-Новосибирск» по результатам диагностики.
6. Капитальный ремонт резервуара РВС-5000 с коррозионными повреждениями на нефтебазе поселка Новосергеевка.
7. Сооружение подземного резервуара для хранения дизельного топлива на Южно-Тамбейском месторождении полуострова Ямал.
8. Капитальный ремонт длительно эксплуатируемого конденсатопровода «Оренбург-Салават-Уфа» IV нитка 57,8 – 130 км.
9. Капитальный ремонт магистрального газопровода «ОГПЗ-СПХГ» (перемычка) Ду 1000 на участке 0-52 км.
10. Разработка технологии проведения капитального ремонта АГРС и газопровода-отвода к АГРС без прекращения подачи газа потребителю на примере АГРС г. Кувандык Медногорского ЛПУМГ.
11. Реконструкция II нитки конденсатопровода «УКПГ-16-ГПЗ» с целью перевода на транспорт сырого газа Карачаганакского НГКМ на ОГПЗ.
12. Капитальный ремонт газопровода-отвода и АГРС к селу Татарская Каргала Сакмарского района Оренбургской области.
13. Обеспечение надежности газопровода УКПГ-9-ГПЗ I Нитки транспортирующего сероводородсодержащие среды при длительной эксплуатации.
14. Технология и организация капитального ремонта участка МГ «Оренбург-Совхозное (осн.)» 0-52 км с учетом коррозионных повреждений по результатам обследований.
15. Реконструкция нефтепровода Туймазы-Уфа-Омск для увеличения объемов поставки нефти потребителям Западной Сибири.
16. Газификация п. Новоорск Кваркинского района Оренбургской области.
17. Проект магистрального нефтепровода НПС «Талакан» - НПС «Сквородино» - Дацин (КНР) для транспортировки нефти с месторождений Восточной Сибири в КНР.
18. Модернизация технологической схемы ДКС-2 для сокращения потерь газа при ремонтных работах на соединительных газопроводах.
19. Применение сжиженного газа для газификации малых населенных пунктов.
20. Оптимизация технологических потерь СУГ при хранении на кустовых базах (газонаполнительных станциях) сжиженного пропан-бутана.
21. Утилизация попутного нефтяного газа малых нефтяных месторождений.
22. Оптимизация энергозатрат на ГРС (БПТГ) с использованием эффекта Ранка-Хилша.
23. Реконструкция ГРС (БПТГ) с применением турбодетандерных установок с целью оптимизации энергозатрат.
24. Модернизация электроприводных компрессорных цехов дожимных компрессорных станций с применением гидромукт «Фойта» на объектах добычи газа.
25. Повышение энергоэффективности газоперекачивающих агрегатов на ДКС с использованием тепла отходящих газов (Применение АБХМ).

26. Реконструкция ГРС с применением вихревой трубы для подогрева газа на входе ГРС.
27. Модернизация газоперекачивающих агрегатов с внедрением «сухих» газовых уплотнений на объектах добычи и транспорта газа.
- 32 Модернизация насосных агрегатов НПС с применением 2-х торцевых уплотнений.
28. Модернизация газоперекачивающих агрегатов для получения электроэнергии от паровых машин, использующих технологию «ORMAT».
29. Технология капитального ремонта ГРС без прекращения подачи газа потребителю.
30. Реконструкция переходов через искусственные препятствия (автодороги и реки) с применением новых технологий (наклонно-направленное бурение, горизонтальное бурение, микротоннелирование).

5.2. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение

Для проведения итоговой аттестации используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

Основная литература:

1. Антониади Д. Г., Савенок О. В. Проблема солеотложения — общие принципы и особенности конкретных решений // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 87. С. 260–275.
2. Важенина, Л. В. Концептуальный подход к проектному управлению энергосбережением и энергоэффективностью в газовом секторе экономики // Фундаментальные исследования. — 2014. — №5–4. — С. 810–815.
3. Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».
4. Вигдорович В. И., Стрельникова К. О. Критерии оценки защитной эффективности ингибиторов коррозии // Конденсированные среды и межфазные границы. 2011. Т. 13. №1. С. 24–28.
5. Головина, Ю.А. Разработка нефтяных и газовых месторождений: Оценка коэффициентов извлечения нефти (КИН) по промысловым данным разработки залежи: учебное пособие / Ю. А. Головина, Ю. А. Дубовицкая, Е. И. Соболева; Самар.гос.техн.ун-т, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. - Самара, 2019 - 68 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3549.
6. Гусев, В.В. Геология и литология: учеб. пособие / В. В. Гусев, Е. Э. Татаринова, Н. А. Лихопоев; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2015. - 192 с.
7. Гусев, В.В. Геология и литология: учебное пособие / В. В. Гусев; Самар.гос.техн.ун-т, Геология и геофизика. - 2-е изд., испр. и доп. - Самара, 2018 - 305 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3492
8. Ермолаева, Л. В. Механика буровых растворов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л. В. Ермолаева; Самар.гос.техн.ун-т, Бурение нефтяных и газовых скважин. - Электрон. дан. - Самара: [б. и.], 2012. - 47 с. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - Б. ц. [Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ.
9. Журнал «Нефть России».
10. Журнал «Нефтегазовая вертикаль».
11. Журнал «Каротажник».

12. Журнал «Инженер-нефтяник».
13. Журнал «Нефтяное хозяйство».
14. Журнал «Нефтепромысловое дело».
15. Журнал «Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений».
16. Журнал «Нефтегазовое дело».
17. Зимин, А.А. Гидравлические расчеты нефтепродуктопроводов и насосных станций: справ. / А. А. Зимин. - М., Гостоптехиздат, 1962. - 111 с.
18. Зиновьев, А.М. Изучение основ разработки месторождений углеводородов: учеб. - метод. пособие/ А. М. Зиновьев, Т. И. Кузнецова, Е. Э. Татарина; Самар.гос.техн.ун-т, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. - Самара, 2016. - 80 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|2412.
19. Изучение основ гидродинамических исследований скважин методом восстановления пластового давления на лабораторной установке FESTO: метод. указания/ Самар.гос.техн.ун-т, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений; сост.: В. А. Ольховская, А. М. Зиновьев. - Самара, 2014. - 33 с. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|2427.
20. Козловская, О.В. Экология: учеб. пособие / О. В. Козловская; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология - Самара, 2018. - 132 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|elib|3364.
21. Коробкин, В.И. Экология: учеб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский - 20-е изд. - Ростов н/Д, Феникс, 2015. - 602 с.
22. Коршак, А.А. Основы нефтегазового дела: Учеб. / А.А.Коршак, А.М. Шаммазов - 3-е изд., испр. и доп. - Уфа, ДизайнПолиграфСервис, 2005. - 527 с.
23. Коршак, А.А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учеб. пособие / А. А. Коршак. - Ростов н/Д, Феникс, 2015. - 365 с.
24. Леонтьев С. А., Фоминых О. В., Фоминых Н. А. Ресурсосберегающие технологии нефтяной промышленности: СПб: ООО «Недра», 2011.
25. Лищинский, И.П. КИП и автоматика насосных станций магистральных нефтепродуктопроводов / И. П. Лищинский, Ю. М. Деордица. - М., Недра, 1967. - 150 с.
26. Лыков О. П., Низова С. А., Толстых Л. И. «Химические реагенты нефтегазовой отрасли. Свойства. Применение. Экология». Учебное пособие, М.: ФГУП изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2007, 177 с.
27. Магадова, Л.А. Нефтепромысловая химия. Технологические аспекты и материалы для гидроразрыва пласта: учеб. пособие / Л. А. Магадова, М. А. Силин, В. Н. Глущенко; Рос.гос.ун-т нефти и газа им.И.М.Губкина. - М., РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2012. - 423 с.
28. Мустафин Ф.М., Сооружение и ремонт трубопроводов с применением гидрофобизированных грунтов. – М.: «Недра-Бизнесцентр», 2003 – 234 с.
29. Очистка полости и испытания трубопроводов: Учеб. пособие для вузов / Ф.М. Мустафин, А.Г. Гумеров, О.П. Квятковский и др. М.: «Недра Бизнесцентр, 2001 – 255 с.
30. Нефтепромысловая химия: в 5 т.: учеб.пособие/ В. Н. Глущенко, М. А. Силин; под. ред. И. Т. Мищенко. - М.: Интерконтакт Наука // Т. 1: Растворы электролитов. - 2009.- 588 с.
31. Основы разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений; Сибирский федеральный университет, 2019. - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|100073.
32. Подгорнов В.М. Введение в нефтегазовое буровое дело: Учебное пособие для вузов. - М.: РГУ нефти и П44 газа имени И.М. Губкина, 2011. - 119 с.: ил. ISBN

- 978-5-91961-050-2 Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/> - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина.
33. Породы-коллекторы на больших глубинах: Сб. науч. тр. / Акад. наук СССР. Межвед. литолог. ком.; Отв. ред. Б.К. Прошляков.- М., Наука, 1990.- 168 с.
34. Пяткова, В. В., Коновалов, Н. П. «Экологическая утилизация попутного нефтяного газа с помощью технологии GTL» // В сборнике: Молодёжь в науке: Новые аргументы. VI Международный молодёжный сборник научных статей. — 2020.
35. Разработка нефтяных и газовых месторождений; Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016 - Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||prbooks||71703.
36. Скороходов, В.Д. Защита неметаллических строительных материалов от биокоррозии. / В.Д. Скороходов. - М.: Высшая школа, 2004. - 204 с.
37. Шагитов Р. Р. Разработка комплексных технологий для борьбы с гидратообразованием и интенсификации добычи нефти и газа (на примере Ванкорского месторождения): дис. ... канд. тех. наук: 25.00.17 / Р. Р. Шагитов. — Уфа, 2012. — 137 с.
38. Экология. Основы геоэкологии: Учеб. для бакалавров / А. Г. Милютин [и др.]; Моск.гос.открытый ун-т.- М., Юрайт, 2013 - 542 с.
39. Экономика предприятий (организаций) нефтяной и газовой промышленности [Текст] /Дунаев В.Ф. [и др.] - М.: ЦентрЛитНефтеГаз,2015. Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/> - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина.

Интернет-ресурсы:

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
2. <http://link.springer.com> - Издательство SpringerScience (научные и научно-популярные журналы по химии и материаловедению, компьютерным наукам, биологическим наукам, бизнесу и экономике, экологии, инженерии, гуманитарным и социологическим наукам, математике и статистике, медицине, физике и астрономии, архитектуре и дизайну).
3. <http://www.tehlit.ru> - Электронная библиотека Тех.Лит.ру.
4. <http://www.oil-industry.ru> - Научный журнал «Нефтяное хозяйство».
5. <http://www.sciencedirect.com> - Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREEDOMCOLLECTION на платформе ScienceDirect.
6. <http://n-t.ru> - Электронная библиотека «Наука и техника».
7. <http://www.tehlit.ru> - Электронная библиотека Тех.Лит.ру.
8. <http://rsl.ru> - Полнотекстовые ресурсы библиотеки диссертаций РГБ.
9. <http://elib.gubkin.ru> - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.
10. <http://oglibrary.ru> - Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».
11. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - РОСПАТЕНТ.
12. <http://ecoportal.su/> - Всероссийский экологический портал.
13. WWW.GREENWAVES.COM/RUSSIAN/INDEXRUS Международный портал по экологии и окружающей среде.
14. <http://oglibrary.ru> - Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».
15. <http://renigm.samgtu.ru> - Сайт кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» ФГБОУ ВО «СамГТУ».
16. <http://www.eLIBRARY.ru/> - eLIBRARY.ru.