Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 18.06.2026 17:13:04
Уникальный программный ключ:
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab08

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«30» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии при эксплуатации трубопроводного транспорта»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**21.04.01 Нефтегазовое дело**
	(код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	**Трубопроводный транспорт углеводородов**
	(наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**магистр**
Форма обучения	**очная, очно-заочная**
Год начала обучения	**2025**

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 97 от 09 февраля 2018 г., зарегистрированный в Минюсте России 02 марта 2018 № 50224;

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Федоров Денис Игоревич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025г).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии при эксплуатации трубопроводного транспорта» являются: формирование компетенций, необходимых для изучения технических и технологических решений, позволяющих снизить затраты экономических (материальных, трудовых, финансовых) и природных (энергетических) ресурсов, а также для эффективного осуществления процесса уменьшения загрязнения природных ресурсов при эксплуатации объектов газо- и нефтепроводного транспорта.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных проблем ресурсо- и энергосбережения,
- базовых положений расчета целесообразных режимов перекачки, экономии топливно-энергетических ресурсов, способов и сооружений для очистки нефтесодержащих сточных вод,
- методов ликвидации аварий, понятий в области ресурсосбережения на объектах трубопроводного транспорта и нефтебаз, методов и средств уменьшения вредного воздействия на окружающую среду;
- приобретение практических навыков использования современных инструментов и методов ресурсосбережения и энергосбережения при эксплуатации магистральных газо- и нефтепроводов.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 19 «Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа» (в сферах: контроля, управления и выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; руководства производством и работами по диагностике на линейной части магистральных газопроводов; организации работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; руководства работами по диагностике газотранспортного оборудования; руководства аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; контроля и организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
19.013 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019г. №509н (зарегистрирован в Минюсте России от 14.08.2019г. № 55601)	Код - E, Наименование - Организация работ по эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа, Уровень квалификации - 7	Код - E/01.7 Наименование трудовых функций - Организация производственного процесса эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа
		Код - E/02.7 Наименование трудовых функций - Организация ТОиР, ДО оборудования компрессорной станции и станций охлаждения газа
		Код - E/03.7 Наименование трудовых функций - Организация работ по повышению эффективности оборудования компрессорной станции и станций охлаждения газа
		Код - E/04.7 Наименование трудовых функций - Руководство персоналом подразделения по эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа
19.055 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающей станции магистрального трубопровода нефти и нефтепроводов», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017г. №584н (зарегистрирован в Минюсте России от 11.09.2017г. № 48139)	Код - D, Наименование - Организация работ по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций Уровень квалификации - 7	Код - D/01.7 Наименование трудовых функций - Организация производственного процесса эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций
		Код - D/02.7 Наименование трудовых функций - Организация технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования оборудования, установок и систем нефтепродуктоперекачивающих станций
		Код - D/03.7 Наименование трудовых функций - Повышение надежности и эффективности эксплуатации оборудования нефтепродуктоперекачивающих станций
		Код - D/04.7 Наименование трудовых функций - Руководство персоналом подразделения по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
Осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами нефтегазового производства	ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПК-1.1 Знает анализ и определение преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	*На уровне знаний:* Назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Техническую документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ; Способы устранения выявленных отклонений и недостатков в работе оборудования КС и СОГ;; Отраслевые стандарты в области рационализаторской и изобретательской деятельности; Энергосберегающие технологии в работе оборудования КС и СОГ *На уровне умений:* Формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; Анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; Принимать рациональные решения по оптимизации режимов работы и форм обслуживания оборудования НППС, закрепленного за участком; Определять приоритетность выполнения работ по эксплуатации НППС; *На уровне навыков:* методами: разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; опытом внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; навыками организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; навыками контроля выполнения мероприятий, направленных на внедрение новой техники, технологий; контроля выполнения мероприятий, направленных на обеспечение эффективности и надежности работы КС и СОГ, сокращения затрат при эксплуатации;
		ПК-1.2 Умеет определять на профессиональном уровне	*На уровне знаний:* Методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
		особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	оборудования КС и СОГ; Правила эксплуатации и основные характеристики используемых контрольно-измерительных приборов, в том числе приборов безопасности; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; *На уровне умений:* Оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; Оценивать эффективность внедрения новаций; Выбирать оптимальные решения при планировании ТОиР, ДО; Анализировать необходимость проведения ТОиР, ДО оборудования КС и СОГ; Оценивать риски внедрения новой техники, технологий, инновационных предложений; Давать оценку эффективности, получаемой в результате использования новаций; *На уровне навыков:* навыками контроля разработки и реализации мероприятий по обеспечению готовности оборудования КС и СОГ к эксплуатации в осенне-зимний и паводковый период; производственного контроля безопасности технологических режимов, содержания оборудования КС и СОГ в исправном состоянии; согласования рационализаторских предложений, направленных на повышение надежности и эффективности работы КС и СОГ;
		ПК-1.3 Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	*На уровне знаний:* Виды дефектов оборудования КС и СОГ, способы их устранения; Принципы расчетов эффективности модернизации оборудования НППС, закрепленного за участком *На уровне умений:* Оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменений организационно-технических условий рабочего места;

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
			Оценивать эффективность внедрения новой техники, рационализаторских предложений; *На уровне навыков:* навыками контроля проведения освидетельствования и испытания оборудования НППС; Контроля внедрения мероприятий по повышению надежности и эффективности работы НППС; Контроля выполнения мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии при эксплуатации трубопроводного транспорта» реализуется в рамках учебного плана обучающихся в вариативной части дисциплин Блока 1 (часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 2-м семестре, по очно-заочной форме – в 2-м семестре.

Дисциплина изучается параллельно с дисциплиной «Механика грунтов, основания и фундаменты нефтегазовых сооружений», и является залогом успешного освоения дисциплин (модулей) «Экологическая безопасность трубопроводных систем», «Производственная практика: технологическая практика», «Производственная практика: преддипломная практика» и Итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	**Всего в з.е. и часах**	**Семестр 2 в часах**
Общая трудоёмкость дисциплины	**3 з.е. -108 ак.час**	**108 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**36**	**36**
Лекции	18	18
Лабораторные занятия	-	-
Семинары, практические занятия	18	18
Консультация	-	-
Самостоятельная работа	**72**	**72**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

очно-заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	**Всего в з.е. и часах**	**Семестр 2 в часах**
Общая трудоёмкость дисциплины	**3 з.е. -108 ак.час**	**108 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**14**	**14**
Лекции	6	6
Лабораторные занятия	-	-
Семинары, практические занятия	8	8
Консультация	-	-
Самостоятельная работа	**94**	**94**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1.Направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта	2		2	14	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2. Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными и насосными станциями.	4		4	14	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3. Оптимизация характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	4		4	14	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4. Снижение энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности отключения КС.	4		4	15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5. Методология оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	4		4	15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Консультации	-			-	
Контроль (зачет)					ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
ИТОГО	**36**			**72**	

Очно-заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1.Направления ресурсосбережения при	1		1	19	ПК-1.1, ПК-1.2,

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта					ПК-1.3
2. Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными и насосными станциями.	2		2	19	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3. Оптимизация характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	1		2	19	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4. Снижение энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности отключения КС.	1		2	19	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5. Методология оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	1		1	18	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Консультации	-			-	
Контроль (зачет)					ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
ИТОГО	**14**			**94**	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1.Направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта

Понятие энергосбережение. Показатель энергоэффективности. Энергетический ресурс. Эффективное использование энергетических ресурсов. Принципы управления в области энергосбережения. Ресурсосберегающие технологии при транспорте и хранении жидких углеводородов на этапе эксплуатации. Направления повышения энергетической эффективности в газовой промышленности. Энергетическое обследование. Независимое всестороннее

обследование энергетических систем и оборудования с целью определения их фактического состояния и соответствия действующим нормативам.
Виды технологических потерь газа при его транспортировке по магистральным газопроводам. Взаимосвязь энергоэффективности и экологичности. Организация экологических мероприятий. Мониторинговые наблюдения энергопотребления и эмиссии парниковых газов предприятиями. Необходимое условие сокращения углеродных выбросов и обеспечения конкурентоспособности отечественной экономики в условиях энергоперехода. Снижение энергопотребления в народном хозяйстве. Использование возобновляемых источников энергии

Тема 2. Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными и насосными станциями.

Номинальная мощность. Установленная (рабочая) мощность компрессорной станции. Располагаемая мощность. Внутренняя мощность компрессора.
Снижение гидродинамического сопротивления трубопроводов
Решение задач снижения энергетических и эксплуатационных затрат при магистральном транспорте природного газа
Энергетические затраты при магистральном транспорте природного газа
Необходимость энергосбережения на трубопроводном транспорте углеводородов

Тема 3. Оптимизация характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения

Ламинарный режим. Переход от ламинарного к турбулентному режиму при определённой скорости движения газа. Потери топлива при перевозке в автоцистернах. Техническое обслуживание и ежедневный осмотр автоцистерн.
Сокращение потерь, происходящих из-за вытеснения смеси паров топлива с воздухом при заполнении автоцистерны. Причины утечки топлива при его хранении. Потери бензина через открытую горловину наземного резервуара. Режим движения частиц потока по запутанным, хаотическим траекториям.

Тема 4. Снижение энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности отключения КС.

Окраска наземных резервуаров. Зависимость потерь нефтепродуктов от цвета покрытия резервуара.
Потери топлива при заправке машин при помощи неисправного и несовершенного инвентаря. Заправка машин топливом при помощи рукава без раздаточного крана. Сокращение потерь дизельного топлива при заправке. Оптимальный объем наполнения топливных баков. Соотношение потерь при немеханизированной заправке и при механизированной. Потери ГСМ при проведении ТО и ремонта машин.
Структура распределения мирового энергобаланса нефти, угля и газа. Использование теплоты в утилизационном теплообменнике. Включение в работу утилизаторов в зимнее время. Определение сроков ремонта утилизаторов. Вывод объектов КС в реконструкцию.

Тема 5. Методология оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий

Основной критерий эффективности работы газотурбинной компрессорной станции с точки зрения экономии энергозатрат. Признаки наличия утечки нефти(нефтепродукта). Дистанционные методы диагностики малых утечек жидких углеводородов. Основная причина потерь топлива при храпении в резервуарах. Сокращение потерь топлива при сливе. Оптимальное время суток для заполнения и опорожнения резервуаров. Определение объема газового пространства в резервуаре. Изменения давления в газовом пространстве при повышении температуры внутри резервуара. «Малые дыхания» резервуаров с нефтепродуктами. Сокращение потерь от теплового расширения топлива и паровоздушной смеси (потери при «малом дыхании»). Способ борьбы с потерями от испарения при хранении бензина в резервуарах. Потери бензина в подземных резервуарах. Испарение из наземных резервуаров

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные

классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	**Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение**	**Формы внеаудиторной самостоятельной работы**
Тема 1. Направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта	ПК-1 На этапе эксплуатации ресурсосберегающие технологии при транспорте и хранении жидких углеводородов работают… Какое направление повышения энергетической эффективности в газовой промышленности является приоритетным? Что такое энергетическое обследование?	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
Тема 2. Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными и насосными	ПК-1 Какие виды технологических потерь газа встречаются при его транспортировке по магистральным газопроводам? Основным критерием эффективности работы	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой,

станциями.	газотурбинной компрессорной станции с точки зрения экономии энергозатрат является … Сколько бензина теряется через открытую горловину наземного резервуара емкостью 5 $м^3$ за один летний месяц? Как называется режим, когда движение частиц потока происходит по запутанным, хаотическим траекториям? Как называется переход от ламинарного к турбулентному режиму при определённой скорости движения газа? Признаками наличия утечки нефти(нефтепродукта) являются…	анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
Тема 3. Оптимизация характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	ПК-1 Как изменяется давление в газовом пространстве при повышении температуры внутри резервуара ? Чем обусловлены «малые дыхания» резервуаров с нефтепродуктами? За счет чего можно значительно сократить потери от теплового расширения топлива и паровоздушной смеси (потери при «малом дыхании»)? Какой наилучший способ борьбы с потерями от испарения при хранении бензина в резервуарах? Как соотносятся потери бензина в подземных резервуарах по сравнению с хранением в наземных резервуарах? В каких случаях испарение из наземных резервуаров бывает значительно меньшим?	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
Тема 4. Снижение энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности отключения КС.	ПК-1 Как сократить потери при проведении ТО и ремонта? Может ли энергоэффективность отрасли ТЭК в целом и нефтетранспортного сектора в частности рассматриваться в отрыве от экологических оценок? Для чего следует организовать круглый стол с представителями академического сообщества в сфере Public Administration и управленцев-практиков? Целесообразно ли на региональном (или территориальном) уровне организовать мониторинговые наблюдения энергопотребления и эмиссии парниковых газов предприятиями?	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
Тема 5. Методология оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	ПК-1 Чем определяется объем энергетических затрат при магистральном транспорте природного газа? Чем обусловлена необходимость энергосбережения на трубопроводном транспорте	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой,

	углеводородов? Какова структура распределения мирового энергобаланса нефти, угля и газа? Где используется теплота, которая в утилизационном теплообменнике передается от продуктов сгорания к воде, циркулирующей в трубках утилизатора? В какой момент включаются в работу утилизаторы в зимнее время? В какой период осуществляется ремонт утилизаторов? На какой основе производится вывод объектов КС в реконструкцию?	анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта	ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПК-1.1 Знает анализ и определение преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-1.2 Умеет определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	опрос, тестирование, реферат, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			ПК-1.3 Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	
2.	Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными и насосными станциями.	ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПК-1.1 Знает анализ и определение преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-1.2 Умеет определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-1.3 Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	опрос, тестирование, реферат, зачет
3.	Оптимизация характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПК-1.1 Знает анализ и определение преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-1.2 Умеет определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-1.3 Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	опрос, тестирование, реферат, зачет
4.	Снижение энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности	ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими	ПК-1.1 Знает анализ и определение преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-1.2 Умеет определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов	опрос, тестирование, реферат, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	отключения КС.	процессами в нефтегазовой отрасли	технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-1.3 Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	
5.	Методология оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПК-1.1 Знает анализ и определение преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом ПК-1.2 Умеет определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-1.3 Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	опрос, тестирование, реферат, зачет

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии при эксплуатации трубопроводного транспорта» является начальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-1.

Формирование компетенции ПК-1 идет параллельно с изучением дисциплин «Механика грунтов, основания и фундаменты нефтегазовых сооружений» и продолжается в ходе изучения дисциплин «Экологическая безопасность трубопроводных систем», «Производственная практика: преддипломная практика», «Производственная практика: технологическая практика», а также итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Завершается работа по формированию у студентов указанной компетенции в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-1 определяется в период итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-1 при изучении дисциплины «Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии при эксплуатации трубопроводного транспорта» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
1.Направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта	ПК-1 Что входит в понятие энергосбережение? Что такое показатель энергоэффективности? Что такое энергетический ресурс? Что входит в понятие эффективное использование энергетических ресурсов? На чем основаны принципы управления в области энергосбережения?
2.Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными и насосными станциями.	ПК-1 Номинальная мощность – это Установленная (рабочая) мощность компрессорной станции – это Располагаемая мощность – это Внутренняя мощность компрессора - это Ламинарный режим – это: Независимое всестороннее обследование энергетических систем и оборудования с целью определения их фактического состояния и соответствия действующим нормативам - это… Что применяют, чтобы сократить потери, происходящие из-за вытеснения смеси паров топлива с воздухом при заполнении автоцистерны? По какой причине при хранении топлива может происходить его утечка?
3.Оптимизация	ПК-1

Тема (раздел)	Вопросы
характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	К дистанционным методам диагностики малых утечек жидких углеводородов относятся… Чем сопровождается утечка нефти или нефтепродукта помимо запаха? Что является основной и невидимой причиной потерь топлива при храпении в резервуарах? Как можно сократить потери топлива при сливе («большие дыхания»)? В какое время суток рационально заполнять и опорожнять резервуары? От чего зависит объем газового пространства в резервуаре?
4. Снижение энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности отключения КС.	ПК-1 Какой цвет окраски наземных резервуаров наиболее распространен? В цвета надо окрашивать резервуары, чтобы уменьшить потери топлива от испарения? Каковы потери топлива при заправке машин при помощи неисправного и несовершенного инвентаря? К чему неизбежно ведет заправка машин топливом при помощи рукава, но без раздаточного крана? Заправка машин топливом через какой кран полностью устраняет переполнение баков машин топливом? До какого объема следует заполнять топливные баки машин? Каково соотношение потерь при немеханизированной заправке и при механизированной? Где можно использовать результаты национального рейтинга ESG крупных компаний и регионов?
5.Методология оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	ПК-1 Что является необходимым условием сокращения углеродных выбросов и обеспечения конкурентоспособности отечественной экономики в условиях энергоперехода? Чем ограничивается снижение энергопотребления в настоящий момент? Каких оценок требует использование возобновляемых источников энергии? Как можно снизить гидродинамическое сопротивление и, как следствие, удельный расход энергии на внутренних и экспортных направлениях трубопроводов? На что опирается решение задач снижения энергетических и эксплуатационных затрат при магистральном транспорте природного газа?

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы,

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Темы для рефератов

ПК-1

Тема (раздел)	Вопросы
1.Направления ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции основных объектов трубопроводного транспорта	ПК-1 Ламинарный режим Потери топлива при перевозке в автоцистернах Техническое обслуживание и ежедневный осмотр автоцистерн Сокращение потерь, происходящих из-за вытеснения смеси паров топлива с воздухом при заполнении автоцистерны Причины утечки топлива при его хранении Переход от ламинарного к турбулентному режиму при определённой скорости движения газа
2.Определение оптимального распределения нагрузки между компрессорными и насосными станциями.	ПК-1 Ресурсосберегающие технологии при транспорте и хранении жидких углеводородов на этапе эксплуатации Направления повышения энергетической эффективности в газовой промышленности Энергетическое обследование Независимое всестороннее обследование энергетических систем и оборудования с целью определения их фактического состояния и соответствия действующим нормативам Виды технологических потерь газа при его транспортировке по магистральным газопроводам
3.Оптимизация характеристик оборудования и процессов для достижения целей ресурсосбережения	ПК-1 Основной критерий эффективности работы газотурбинной компрессорной станции с точки зрения экономии энергозатрат Признаки наличия утечки нефти(нефтепродукта) Дистанционные методы диагностики малых утечек жидких углеводородов Основная причина потерь топлива при храпении в резервуарах Сокращение потерь топлива при сливе «Малые дыхания» резервуаров с нефтепродуктами Сокращение потерь от теплового расширения топлива и паровоздушной смеси (потери при «малом дыхании»)
4. Снижение	ПК-1

Тема (раздел)	Вопросы
энергозатрат за счет распределения нагрузки между ГПА. Расчет характеристик, входящих в основное уравнение энергетической целесообразности отключения КС.	Способ борьбы с потерями от испарения при хранении бензина в резервуарах Потери бензина в подземных резервуарах Потери топлива при заправке машин при помощи неисправного и несовершенного инвентаря Потери ГСМ при проведении ТО и ремонта машин
5.Методология оценки эффективности ресурсосберегающих мероприятий	ПК-1 Взаимосвязь энергоэффективности и экологичности Результаты национального рейтинга ESG крупных компаний и регионов Снижение энергопотребления в народном хозяйстве Использование возобновляемых источников энергии Решение задач снижения энергетических и эксплуатационных затрат при магистральном транспорте природного газа Энергетические затраты при магистральном транспорте природного газа Необходимость энергосбережения на трубопроводном транспорте углеводородов Структура распределения мирового энергобаланса нефти, угля и газа

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ПК-1

1.Что входит в понятие энергосбережение?

а) реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии;

б) результат интеллектуальной деятельности, содержащий систематизированные знания, используемые для выпуска соответствующей продукции, применения соответствующего процесса или оказания соответствующих услуг, совокупность научно-технических знаний, технических решений, процессов, материалов и оборудования, которые могут быть использованы при разработке, производстве или эксплуатации продукции;
в) топливно-энергетический комплекс страны, охватывает получение, передачу, преобразование и использование различных видов энергии и энергетических ресурсов.
2. Что такое показатель энергоэффективности?
а) энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта основного производства или являющийся таким продуктом;
б) абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами;
в) носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть полезно использован в перспективе.
3. Что такое энергетический ресурс?
а) энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта основного производства или являющийся таким продуктом;
б) абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами;
в) носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть полезно использован в перспективе.
4. Что входит в понятие эффективное использование энергетических ресурсов?
а) достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды;
б) расход энергетических ресурсов, обусловленный несоблюдением требований, установленных государственными стандартами, а также нарушением требований, установленных иными нормативными актами, технологическими регламентами и паспортными данными для действующего оборудования;
в) абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами.
5. На чем основаны принципы управления в области энергосбережения?
а) стимулирование производства и использования топливо- и энергосберегающего оборудования; организация учета расхода энергетических ресурсов, а также контроль за их расходом;
б) осуществление государственного надзора за эффективным использованием энергетических ресурсов; проведение энергетических обследований организаций;

в) проведение энергетической экспертизы проектной документации для строительства; реализация демонстрационных проектов высокой энергетической эффективности.

6. Номинальная мощность – это

а) максимальная рабочая мощность на муфте газового компрессора (нагнетателя), которую может развивать привод в конкретных стационарных условиях;

б) мощность на муфте ГТУ в условиях по ГОСТ 28775: при температуре и давлении атмосферного воздуха – плюс 15о С и 0,1013 МПа, без отборов сжатого воздуха и с учётом гидравлических сопротивлений трактов (входного и выхлопного), при отсутствии утилизационного теплообменника;

в) сумма мощностей ГПА, установленных (работающих) на КС (КЦ), измеряемых на муфтах газовых компрессоров (нагнетателей).

7. Установленная (рабочая) мощность компрессорной станции – это

а) сумма мощностей ГПА, установленных (работающих) на КС (КЦ), измеряемых на муфтах газовых компрессоров (нагнетателей);

б) мощность на муфте ГТУ в условиях по ГОСТ 28775: при температуре и давлении атмосферного воздуха – плюс 15о С и 0,1013 МПа, без отборов сжатого воздуха и с учётом гидравлических сопротивлений трактов (входного и выхлопного), при отсутствии утилизационного теплообменника;

в) максимальная рабочая мощность на муфте газового компрессора (нагнетателя), которую может развивать привод в конкретных стационарных условиях.

8. Располагаемая мощность – это

а) максимальная рабочая мощность на муфте газового компрессора (нагнетателя), которую может развивать привод в конкретных стационарных условиях.

б) сумма мощностей ГПА, установленных (работающих) на КС (КЦ), измеряемых на муфтах газовых компрессоров (нагнетателей);

в) мощность, затрачиваемая в компрессоре на сжатие газа за вычетом мощности утечек.

9. Внутренняя мощность компрессора - это

а) сумма мощностей ГПА, установленных (работающих) на КС (КЦ), измеряемых на муфтах газовых компрессоров (нагнетателей);

б) мощность, затрачиваемая в компрессоре на сжатие газа за вычетом мощности утечек;

в) максимальная рабочая мощность на муфте газового компрессора (нагнетателя), которую может развивать привод в конкретных стационарных условиях.

10. Ламинарный режим – это:

а) движение частиц потока происходит по запутанным, хаотическим траекториям;

б) переход от ламинарного к турбулентному режиму при определённой скорости движения газа;

в) слои потока газа являются параллельными, их скорость увеличивается в направлении от стенок к оси трубопровода.

11. Потери топлива при перевозке в автоцистернах происходят:

а) из-за негерметичности автоцистерн, неисправности их дыхательных клапанов

б) из-за переполнения автоцистерны при ее заполнении

в) правильно а и б

12. Во время технического обслуживания и ежедневного осмотра автоцистерны особое внимание должно быть обращено:

а) на защитное покрытие

б) на исправность дыхательного клапана и герметичность крышки автоцистерны

в) на состояние обечаек

13. Что применяют, чтобы сократить потери, происходящие из-за вытеснения смеси паров топлива с воздухом при заполнении автоцистерны?

а) сапун

б) дыхательный клапан

в) «газовую обвязку»

14. По какой причине при хранении топлива может происходить его утечка?

а) разлив

б) испарение

в) разлив или испарение

15. Сколько бензина теряется через открытую горловину наземного резервуара емкостью 5 $м^3$ за один летний месяц?

а) до 300 кг

б) до 30 кг

в) до 3 кг

Ключ к тестам:

№ вопроса	Правильный ответ
1	а
2	б
3	в
4	а
5	а
6	б
7	а
8	а
9	б
10	в
11	в
12	б
13	в
14	в
15	а

16. Как называется режим, когда движение частиц потока происходит по запутанным, хаотическим траекториям?
17. Как называется переход от ламинарного к турбулентному режиму при определённой скорости движения газа?
18. На этапе эксплуатации ресурсосберегающие технологии при транспорте и хранении жидких углеводородов работают…
19. Какое направление повышения энергетической эффективности в газовой промышленности является приоритетным?
20. Что такое энергетическое обследование?
21. Независимое всестороннее обследование энергетических систем и оборудования с целью определения их фактического состояния и соответствия действующим нормативам - это…
22. Какие виды технологических потерь газа встречаются при его транспортировке по магистральным газопроводам?
23. Основным критерием эффективности работы газотурбинной компрессорной станции с точки зрения экономии энергозатрат является …
24. Признаками наличия утечки нефти(нефтепродукта) являются…
25. К дистанционным методам диагностики малых утечек жидких углеводородов относятся…
26. Чем сопровождается утечка нефти или нефтепродукта помимо запаха?
27. Что является основной и невидимой причиной потерь топлива при храпении в резервуарах?
28. Как можно сократить потери топлива при сливе («большие дыхания»)?
29. В какое время суток рационально заполнять и опорожнять резервуары?
30. От чего зависит объем газового пространства в резервуаре?
31. Как изменяется давление в газовом пространстве при повышении температуры внутри резервуара ?
32. Чем обусловлены «малые дыхания» резервуаров с нефтепродуктами?
33. За счет чего можно значительно сократить потери от теплового расширения топлива и паровоздушной смеси (потери при «малом дыхании»)?
34. Какой наилучший способ борьбы с потерями от испарения при хранении бензина в резервуарах?
35. Как соотносятся потери бензина в подземных резервуарах по сравнению с хранением в наземных резервуарах?
36. В каких случаях испарение из наземных резервуаров бывает значительно меньшим?
37. Какой цвет окраски наземных резервуаров наиболее распространен?
38. В цвета надо окрашивать резервуары, чтобы уменьшить потери топлива от испарения?
39. Каковы потери топлива при заправке машин при помощи неисправного и несовершенного инвентаря?
40. К чему неизбежно ведет заправка машин топливом при помощи рукава, но без раздаточного крана?
41. Заправка машин топливом через какой кран полностью устраняет переполнение баков машин топливом?

42. До какого объема следует заполнять топливные баки машин?
43. Каково соотношение потерь при немеханизированной заправке и при механизированной?
44. Как сократить потери при проведении ТО и ремонта?
45. Может ли энергоэффективность отрасли ТЭК в целом и нефтетранспортного сектора в частности рассматриваться в отрыве от экологических оценок?
46. Для чего следует организовать круглый стол с представителями академического сообщества в сфере Public Administration и управленцев-практиков?
47. Целесообразно ли на региональном (или территориальном) уровне организовать мониторинговые наблюдения энергопотребления и эмиссии парниковых газов предприятиями?
48. Где можно использовать результаты национального рейтинга ESG крупных компаний и регионов?
49. Что является необходимым условием сокращения углеродных выбросов и обеспечения конкурентоспособности отечественной экономики в условиях энергоперехода?
50. Чем ограничивается снижение энергопотребления в настоящий момент?
51. Каких оценок требует использование возобновляемых источников энергии?
52. Как можно снизить гидродинамическое сопротивление и, как следствие, удельный расход энергии на внутренних и экспортных направлениях трубопроводов?
53. На что опирается решение задач снижения энергетических и эксплуатационных затрат при магистральном транспорте природного газа?
54. Чем определяется объем энергетических затрат при магистральном транспорте природного газа?
55. Чем обусловлена необходимость энергосбережения на трубопроводном транспорте углеводородов?
56. Какова структура распределения мирового энергобаланса нефти, угля и газа?
57. Где используется теплота, которая в утилизационном теплообменнике передается от продуктов сгорания к воде, циркулирующей в трубках утилизатора?
58. В какой момент включаются в работу утилизаторы в зимнее время?
59. В какой период осуществляется ремонт утилизаторов?
60. На какой основе производится вывод объектов КС в реконструкцию?

Шкала оценивания результатов тестирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
ПК-1.1 Знает анализ и определение преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	выполнение 70% и более оценочных средств по определению уровня достижения результатов обучения по дисциплине

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
ПК-1.2 Умеет определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли ПК-1.3 Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	

6.3 . ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии при эксплуатации трубопроводного транспорта»

ПК-1

1. Понятие энергосбережение?
2. Показатель энергоэффективности?
3. Энергетический ресурс?
4. Эффективное использование энергетических ресурсов?
5. Принципы управления в области энергосбережения?
6. Номинальная мощность
7. Установленная (рабочая) мощность компрессорной станции
8. Располагаемая мощность
9. Внутренняя мощность компрессора
10. Ламинарный режим
11. Потери топлива при перевозке в автоцистернах
12. Техническое обслуживание и ежедневный осмотр автоцистерн
13. Сокращение потерь, происходящих из-за вытеснения смеси паров топлива с воздухом при заполнении автоцистерны
14. Причины утечки топлива при его хранении
15. Потери бензина через открытую горловину наземного резервуара
16. Режим движения частиц потока по запутанным, хаотическим траекториям
17. Переход от ламинарного к турбулентному режиму при определённой скорости движения газа
18. Ресурсосберегающие технологии при транспорте и хранении жидких углеводородов на этапе эксплуатации
19. Направления повышения энергетической эффективности в газовой промышленности
20. Энергетическое обследование
21. Независимое всестороннее обследование энергетических систем и оборудования с целью определения их фактического состояния и соответствия действующим нормативам
22. Виды технологических потерь газа при его транспортировке по магистральным газопроводам
23. Основной критерий эффективности работы газотурбинной компрессорной станции с точки зрения экономии энергозатрат
24. Признаки наличия утечки нефти(нефтепродукта)
25. Дистанционные методы диагностики малых утечек жидких углеводородов
26. Признаки утечки нефти или нефтепродукта
27. Основная причина потерь топлива при храпении в резервуарах
28. Сокращение потерь топлива при сливе

29. Оптимальное время суток для заполнения и опорожнения резервуаров

30. Определение объема газового пространства в резервуаре

31. Изменения давления в газовом пространстве при повышении температуры внутри резервуара

32. «Малые дыхания» резервуаров с нефтепродуктами

33. Сокращение потерь от теплового расширения топлива и паровоздушной смеси (потери при «малом дыхании»)

34. Способ борьбы с потерями от испарения при хранении бензина в резервуарах

35. Потери бензина в подземных резервуарах

36. Испарение из наземных резервуаров

37. Окраска наземных резервуаров

38. Зависимость потерь нефтепродуктов от цвета покрытия резервуара

39. Потери топлива при заправке машин при помощи неисправного и несовершенного инвентаря

40. Заправка машин топливом при помощи рукава без раздаточного крана

41. Сокращение потерь дизельного топлива при заправке

42. Оптимальный объем наполнения топливных баков

43. Соотношение потерь при немеханизированной заправке и при механизированной

44. Потери ГСМ при проведении ТО и ремонта машин

45. Взаимосвязь энергоэффективности и экологичности

46. Организация экологических мероприятий

47. Мониторинговые наблюдения энергопотребления и эмиссии парниковых газов предприятиями

48. Результаты национального рейтинга ESG крупных компаний и регионов

49. Необходимое условие сокращения углеродных выбросов и обеспечения конкурентоспособности отечественной экономики в условиях энергоперехода

50. Снижение энергопотребления в народном хозяйстве

51. Использование возобновляемых источников энергии

52. Снижение гидродинамического сопротивления трубопроводов

53. Решение задач снижения энергетических и эксплуатационных затрат при магистральном транспорте природного газа

54. Энергетические затраты при магистральном транспорте природного газа

55. Необходимость энергосбережения на трубопроводном транспорте углеводородов

56. Структура распределения мирового энергобаланса нефти, угля и газа

57. Использование теплоты в утилизационном теплообменнике

58. Включение в работу утилизаторов в зимнее время

59. Определение сроков ремонта утилизаторов

60. Вывод объектов КС в реконструкцию

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Техническую документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ; Способы устранения выявленных отклонений и недостатков в работе оборудования КС и СОГ; Отраслевые стандарты в области рационализаторской и изобретательской деятельности; Энергосберегающие технологии в работе оборудования КС и СОГ Методы проведения технических расчетов и определения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Техническую документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ; Способы устранения выявленных отклонений и недостатков в работе оборудования КС и СОГ; Отраслевые стандарты в области рационализаторской и изобретательской деятельности; Энергосберегающие технологии в работе оборудования КС и СОГ Методы проведения технических расчетов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Техническую документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ; Способы устранения выявленных отклонений и недостатков в работе оборудования КС и СОГ; Отраслевые стандарты в области рационализаторской и изобретательской деятельности; Энергосберегающие технологии в работе оборудования КС и СОГ Методы проведения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Техническую документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ; Способы устранения выявленных отклонений и недостатков в работе оборудования КС и СОГ; Отраслевые стандарты в области рационализаторской и изобретательской деятельности; Энергосберегающие технологии в работе оборудования КС и СОГ Методы проведения технических расчетов

ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	эффективности эксплуатации оборудования КС и СОГ; Правила эксплуатации и основные характеристики используемых контрольно-измерительных приборов, в том числе приборов безопасности; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ, способы их устранения; Принципы расчетов эффективности модернизации оборудования НППС, закрепленного за участком	и определения эффективности эксплуатации оборудования КС и СОГ; Правила эксплуатации и основные характеристики используемых контрольно-измерительных приборов, в том числе приборов безопасности; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ, способы их устранения; Принципы расчетов эффективности модернизации оборудования НППС, закрепленного за участком	технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования КС и СОГ; Правила эксплуатации и основные характеристики используемых контрольно-измерительных приборов, в том числе приборов безопасности; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ, способы их устранения; Принципы расчетов эффективности модернизации оборудования НППС, закрепленного за участком	и определения эффективности эксплуатации оборудования КС и СОГ; Правила эксплуатации и основные характеристики используемых контрольно-измерительных приборов, в том числе приборов безопасности; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ, способы их устранения; Принципы расчетов эффективности модернизации оборудования НППС, закрепленного за участком
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: Формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; Анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; Принимать рациональные решения по оптимизации режимов работы и форм обслуживания оборудования НППС, закрепленного за участком; Определять	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; Анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; Принимать рациональные решения по оптимизации режимов работы и форм обслуживания оборудования НППС,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; Анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; Принимать рациональные решения по оптимизации режимов работы и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; Анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; Принимать рациональные решения по оптимизации режимов работы и форм обслуживания оборудования НППС,

ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	приоритетность выполнения работ по эксплуатации НППС; Оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; Оценивать эффективность внедрения новаций; Выбирать оптимальные решения при планировании ТОиР, ДО; Анализировать необходимость проведения ТОиР, ДО оборудования КС и СОГ;	закрепленного за участком; Определять приоритетность выполнения работ по эксплуатации НППС; Оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; Оценивать эффективность внедрения новаций; Выбирать оптимальные решения при планировании ТОиР, ДО; Анализировать необходимость проведения ТОиР, ДО оборудования КС и СОГ;	форм обслуживания оборудования НППС, закрепленного за участком; Определять приоритетность выполнения работ по эксплуатации НППС; Оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; Оценивать эффективность внедрения новаций; Выбирать оптимальные решения при планировании ТОиР, ДО; Анализировать необходимость проведения ТОиР, ДО оборудования КС и СОГ;	закрепленного за участком; Определять приоритетность выполнения работ по эксплуатации НППС; Оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; Оценивать эффективность внедрения новаций; Выбирать оптимальные решения при планировании ТОиР, ДО; Анализировать необходимость проведения ТОиР, ДО оборудования КС и СОГ;
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами: разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; опытом внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; навыками организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; навыками	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения: методами: разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; опытом внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; навыками организации разработки мероприятий, направленных на	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: методами: разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; опытом внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; навыками организации	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: методами: разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; опытом внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; навыками организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение

ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	контроля выполнения мероприятий, направленных на внедрение новой техники, технологий; контроля выполнения мероприятий, направленных на обеспечение эффективности и надежности работы КС и СОГ, сокращения затрат при эксплуатации; навыками контроля разработки и реализации мероприятий по обеспечению готовности оборудования КС и СОГ к эксплуатации в осенне-зимний и паводковый период; производственного контроля безопасности технологических режимов, содержания оборудования КС и СОГ в исправном состоянии; согласования рационализаторских предложений, направленных на повышение надежности и эффективности работы КС и СОГ; навыками контроля проведения освидетельствования и испытания оборудования НППС; Контроля внедрения мероприятий по повышению надежности и эффективности работы НППС; Контроля выполнения мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому	предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; навыками контроля выполнения мероприятий, направленных на внедрение новой техники, технологий; контроля выполнения мероприятий, направленных на обеспечение эффективности и надежности работы КС и СОГ, сокращения затрат при эксплуатации; навыками контроля разработки и реализации мероприятий по обеспечению готовности оборудования КС и СОГ к эксплуатации в осенне-зимний и паводковый период; производственного контроля безопасности технологических режимов, содержания оборудования КС и СОГ в исправном состоянии; согласования рационализаторских предложений, направленных на повышение надежности и эффективности работы КС и СОГ; навыками контроля проведения освидетельствования и испытания оборудования НППС; Контроля внедрения мероприятий по повышению надежности и эффективности работы	разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; навыками контроля выполнения мероприятий, направленных на внедрение новой техники, технологий; контроля выполнения мероприятий, направленных на обеспечение эффективности и надежности работы КС и СОГ, сокращения затрат при эксплуатации; навыками контроля разработки и реализации мероприятий по обеспечению готовности оборудования КС и СОГ к эксплуатации в осенне-зимний и паводковый период; производственного контроля безопасности технологических режимов, содержания оборудования КС и СОГ в исправном состоянии; согласования рационализаторских предложений, направленных на повышение надежности и эффективности работы КС и СОГ; навыками контроля проведения	аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; навыками контроля выполнения мероприятий, направленных на внедрение новой техники, технологий; контроля выполнения мероприятий, направленных на обеспечение эффективности и надежности работы КС и СОГ, сокращения затрат при эксплуатации; навыками контроля разработки и реализации мероприятий по обеспечению готовности оборудования КС и СОГ к эксплуатации в осенне-зимний и паводковый период; производственного контроля безопасности технологических режимов, содержания оборудования КС и СОГ в исправном состоянии; согласования рационализаторских предложений, направленных на повышение надежности и эффективности работы КС и СОГ; навыками контроля проведения освидетельствования и испытания оборудования НППС; Контроля внедрения мероприятий по повышению надежности и эффективности работы НППС; Контроля

ПК-1 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	перевооружению НППС	НППС; Контроля выполнения мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС	освидетельствования и испытания оборудования НППС; Контроля внедрения мероприятий по повышению надежности и эффективности работы НППС; Контроля выполнения мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС	выполнения мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии при эксплуатации трубопроводного транспорта» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-1	Назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Техническую документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ; Способы устранения выявленных отклонений и недостатков в работе оборудования КС и СОГ; Отраслевые стандарты в области	Формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; Анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; Принимать рациональные решения по оптимизации режимов работы и форм	методами: разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; опытом внедрения мероприятий по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; навыками организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; навыками контроля	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	рационализаторской и изобретательской деятельности; Энергосберегающие технологии в работе оборудования КС и СОГ Методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования КС и СОГ; Правила эксплуатации и основные характеристики используемых контрольно-измерительных приборов, в том числе приборов безопасности; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ, способы их устранения; Принципы расчетов эффективности модернизации оборудования НППС, закрепленного за участком	обслуживания оборудования НППС, закрепленного за участком; Определять приоритетность выполнения работ по эксплуатации НППС; Оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; Оценивать эффективность внедрения новаций; Выбирать оптимальные решения при планировании ТОиР, ДО; Анализировать необходимость проведения ТОиР, ДО оборудования КС и СОГ;	выполнения мероприятий, направленных на внедрение новой техники, технологий; контроля выполнения мероприятий, направленных на обеспечение эффективности и надежности работы КС и СОГ, сокращения затрат при эксплуатации; навыками контроля разработки и реализации мероприятий по обеспечению готовности оборудования КС и СОГ к эксплуатации в осенне-зимний и паводковый период; производственного контроля безопасности технологических режимов, содержания оборудования КС и СОГ в исправном состоянии; согласования рационализаторских предложений, направленных на повышение надежности и эффективности работы КС и СОГ; навыками контроля проведения освидетельствования и испытания оборудования НППС; Контроля внедрения мероприятий по повышению надежности и эффективности работы НППС; Контроля выполнения мероприятий по внедрению новых технологий, реконструкции и техническому перевооружению НППС	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Ресурсосберегающие и энергосберегающие

технологии при эксплуатации трубопроводного транспорта», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -https://e.lanbook.com/

- Образовательная платформа Юрайт - https://urait.ru

- IPR SMART -https://www.iprbookshop.ru/

е) платформа цифрового образования Политеха -https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» -https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Авроров, В. А. Процессы и оборудование. Моделирование, исследования, инновационные конструкторские разработки : учебник для вузов / В. А. Авроров. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14802-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/588811

2. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18225-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583796

Дополнительная литература

3. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583446

4. Курунина, Г. М. Энерго- и ресурсосберегающие технологии : учебное пособие / Г. М. Курунина. — Волгоград : ВолгГТУ, 2023. — 66 с. — ISBN 978-5-9948-4669-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/441599

Периодика

1. Нефтегазовая промышленность : отраслевой журнал. https://nprom.online. - Текст : электронный.

2. Бурение и нефть : научно-технический рецензируемый журнал. https://burneft.ru/ethics. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
Сайт Агентства нефтегазовой информации http://www.angi.ru/	Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеоновости", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube. свободный доступ
Большая энциклопедия нефти и газа https://www.ngpedia.ru/index.html	Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».

Название организации	**Сокращённое название**	**Организационно-правовая форма**	**Отрасль (область деятельности)**	**Официальный сайт**
Общероссийское отраслевое объединение	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая	Добыча, переработка, транспортировка	http:// www.orngp.ru/o-nas/documenti-

нефтяной и газовой промышленности		организация	нефти и газа	ooor-ngp/
Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Частная собственность	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	https:// nangs.org/ about/why
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http:// www.sngpr.ru/

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№212б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
		30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела **№212б** (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
	образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных

занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать**:*

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;
8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
5) решения задач, и иных практических заданий
6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы

типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии при эксплуатации трубопроводного транспорта» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии при эксплуатации трубопроводного транспорта» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «22» мая 2026г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а также современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____