7МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«23» апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Мониторинг и диагностика оборудования 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	**очно-заочная**
Год начала обучения	**2021**

Чебоксары, 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 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.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Иванов Вячеслав Михайлович, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин

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

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин (протокол № 9 от 10.04.2021 года).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Мониторинг и диагностика оборудования трубопроводного транспорта» являются: формирование у студентов знаний в области теоретических основ технической диагностики о целях, методах и средствах мониторинга и диагностирования оборудования газонефтепроводов.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных понятий дисциплины;
- изучение основ технической диагностики и мониторинга оборудования трубопроводного транспорта;
- приобретение навыков самостоятельной работы по подбору средств решения задач, связанных с диагностикой оборудования трубопроводного транспорта.

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

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

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		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 маркетинговые исследования, технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности, управлять коллективом, руководить производственной деятельностью	ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	ПК-4.1 Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли	**знать:** номенклатуру технологического оборудования, применяемого в нефтегазовой отрасли; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области оборудования КС и СОГ; методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования КС и СОГ; методы технического диагностирования и прогнозирования технического состояния оборудования КС и СОГ; **уметь** анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; оценивать эффективность внедрения новаций; Координировать и оптимально использовать имеющиеся ресурсы (человеческие, транспортные, материально-технические); **владеть:** навыками координации рационализаторской деятельности; организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; методами организации работ при проведении плановых остановочных комплексов на КС и СОГ;

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
		ПК-4.2 Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте	**знать:** основы маркетинга и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; использование ресурсов по их прямому назначению; **уметь:** проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте; **владеть:** навыками разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ;
		ПК-4.3 Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	**знать:** назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ и способы их устранения; альтернативные ресурсы, применяемые в нефтегазовом деле; **уметь:** подбирать альтернативные ресурсы в случае недостатка материально-технического снабжения; формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ; **владеть:** методами внедрения мероприятий по повышению эффективности работы КС и СОГ; методами организации обеспечения материально-техническими ресурсами, средствами индивидуальной и коллективной защиты персонала КС и СОГ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Мониторинг и диагностика оборудования трубопроводного транспорта» реализуется в рамках учебного плана обучающихся очно-заочной формы обучения в вариативной части дисциплин Блока 1 (часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Дисциплина изучается параллельно с дисциплинами «Информационные технологии в нефтегазовой отрасли», «Прикладные программные продукты, применяемые в нефтегазовой отрасли», «Аддитивная технология» и является залогом успешного освоения дисциплин (модулей):, производственная практика: преддипломная практика и итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа), в том числе

очно-заочная форма обучения:

Семестр	3, 4
лекции	20
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	22
контроль: контактная работа	0,5
контроль: самостоятельная работа	44,5
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	1
Контактная работа	43,5
Самостоятельная работа	100,5

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет, экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очно-заочная форма обучения

3, 4 семестры

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Основные понятия и определения мониторинга и технической диагностики	2		4	20	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2. Классификация и физические основы методов диагностирования	4		4	29	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
3. Структура объектов систем трубопроводного транспорта	4		4	2	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
4. Методы и средства внутритрубной диагностики	6		6	2	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
5. Основы надежности сложных систем	4		4	3	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	-			-	-
Консультации	-				
Контроль (зачет, экзамен)	0,5			44,5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
ИТОГО	**43,5**			**100,5**	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: лекционные, практические и лабораторные занятия.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, включая групповые дискуссии, интерактивные лекции, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

- реферат;
- устный опрос, собеседование;
- тест.

6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 8,0 часа.

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое занятие	Способы и физические методы мониторинга и	2,0	Выступление с тематикой	ПК-4.1, ПК-4.2,

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
	диагностики объектов трубопроводного транспорта		реферата	ПК-4.3
Практическое занятие	Параметрические методы мониторинга и диагностики трубопроводов. Определение места утечки в трубопроводе	2,0	Выступление с тематикой реферата	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Практическое занятие	Демонстрация и обсуждение презентаций по физическим методам диагностики трубопроводов и оборудования	2,0	Выступление с тематикой реферата	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Практическое занятие	Перспективы совершенствования и развития систем неразрушающего контроля, диагностики и прогнозирования безотказной работы сложных систем	2,0	Выступление с тематикой реферата	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 100,5 часов. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных разделов тем дисциплин, поиск и обзор литературы, электронных источников, чтение учебников и учебных пособий;
- подготовка и написание реферата.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Основные понятия и определения мониторинга и технической диагностики	ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	ПК-4.1 Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли ПК-4.2 Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте ПК-4.3 Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	опрос, тестирование, реферат, зачет
2.	Классификация и физические основы методов диагностирования	ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	ПК-4.1 Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли ПК-4.2 Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте ПК-4.3 Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	опрос, тестирование, реферат, зачет
3.	Структура объектов систем трубопроводного транспорта	ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	ПК-4.1 Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли ПК-4.2 Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте ПК-4.3 Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	опрос, тестирование, реферат, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
4.	Методы и средства внутритрубной диагностики	ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	ПК-4.1 Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли ПК-4.2 Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте ПК-4.3 Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	опрос, тестирование, реферат, экзамен
5.	Основы надежности сложных систем	ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	ПК-4.1 Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли ПК-4.2 Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте ПК-4.3 Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	опрос, тестирование, реферат, экзамен

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 «Мониторинг и диагностика оборудования трубопроводного транспорта» является начальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-4.

Формирование компетенции ПК-4 продолжается в ходе изучения дисциплин «Информационные технологии в нефтегазовой отрасли», «Прикладные программные продукты, применяемые в нефтегазовой отрасли», «Аддитивные технологии», «Производственная практика: преддипломная

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-4 определяется в период итоговой аттестации.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-4 при изучении дисциплины «Мониторинг и диагностика оборудования 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 и экзамен.

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

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

Тема (раздел)	Вопросы
1. Основные понятия и определения мониторинга и технической диагностики	Термины и определения мониторинга и технической диагностики. Понятие дефекта. Классификация дефектов
2. Классификация и физические основы методов диагностирования	Классификация методов диагностики. Физические основы методов контроля: магнитный, электрический, вихретоковый (электромагнитный), акустический, радиационный, тепловой, оптический, проникающими веществами, радиоволновой
3. Структура объектов систем трубопроводного транспорта	Классификация трубопроводов и систем перекачки нефти и нефтепродуктов. Технологические схемы НПС, ГНПС, КС. Основные положения диагностирования оборудования и систем на примере ПНС.
4. Методы и средства внутритрубной диагностики	Подготовка и пропуск очистных устройств, подготовка магистральных трубопроводов (МТ) к пропуску внутритрубных инспекционных приборов (ВИП). Система неразрушающего контроля при диагностировании линейной части МТ
5. Основы надежности сложных систем	Вероятностные характеристики. Вероятность безотказной работы, наработка на отказ, вероятность отказа, взаимосвязь параметров надежности системы при длительной эксплуатации. Методы повышения надежности работы сложных систем.

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.

8.2.2. Темы для рефератов (докладов), самостоятельной работы студентов

Тематика самостоятельной работы:

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ (докладов)

1. Статистика аварий магистральных трубопроводов
2. Теоретические основы метода анализа йерархий (МАИ)
3. Йерархическая структура планирования и ремонта объектов трубопроводного транспорта
4. Вероятностно-статистический метод анализа и прогноза технического состояния трубопроводов
5. Бальные методы оценки надежности и срока службы трубопроводов
6. Влияние коррозионных свойств среды, окружающую трубопровод, на надежность его эксплуатации
7. Прогнозирование коррозионной агрессивности грунтов
8. Методика оценки степени риска аварий на магистральных трубопроводах
9. Основные факторы, влияющие на долговечность трубопроводов
10. Физические механизмы разрушения трубных сталей
11. Механизмы и закономерности коррозии в трубопроводах
12. Методы прогнозирования параметров усталостной прочности трубопроводов по критериям сопротивления усталости
13. Термоактивационный метод прогнозирования усталостного разрушения
14. Прогнозирование остаточного ресурса на основе кинетической теории усталости
15. Влияние состояния поверхности и коррозии на сопротивление усталостному разрушению

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

8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Надежность трактуется государственным стандартом как комплексное свойство, состоящее из следующих единичных свойств: безотказность, долговечность, ремонтопригодность и ….

а) Сохраняемость

б) Живучесть

в) Безопасность

г) Устойчивость

2. Выберите строгое определение. Безотказность – это….

а) Свойство объекта сохранять ремонтопригодность в течение всего периода наработки без вынужденных перерывов.

б) Свойство объекта не выходить из строя при обращении к нему оператора и пользователя.

в) Свойство объекта сохранять работоспособность в течение некоторой наработки без вынужденных перерывов.

г) Свойство объекта не выходить из строя при обращении к нему оператора.

3. Свойство объекта (МТ, насоса, задвижки и т.д.) выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки:

а) работоспособность;

б) надежность;

в) сохраняемость.

4. Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции с параметрами, установленными требованиями технической документации:

а) надежность;

б) сохраняемость;

в) работоспособность.

5. Свойство объекта сохранять обусловленные эксплуатационные показатели в течение или после срока хранения или транспортирования, установленного технической документацией:

а) сохраняемость;

б) надежность;

в) работоспособность.

6. В каком из перечисленных положений нарушены требования безопасности при эксплуатации резервуаров нефтепродуктов?

а) возможная взрывоопасность и пожароопасность в резервуарном парке;

б) возможное скопление зарядов статического электричества на элементах резервуаров;

в) возможная газоопасность на поверхности резервуаров;

г) постоянная газоопасность внутри резервуаров;

д) все перечисленные опасные факторы.

7. Что такое остаточный ресурс трубопровода:

а) наработка трубопровода от пуска до перехода в предельное состояние;

б) период применения трубопровода без учета простоев;

в) техническое состояние трубопровода, при котором исключена его дальнейшая эксплуатация;

г) наработка трубопровода с момента текущего диагностирования до перехода в предельное состояние.

8. К дефектам труб МГ первого класса относятся:

а) овальность трубы; вмятины; гофры;

б) всплывшие участки трубопровода; арочные выбросы и выпучины; провисы, просадки;

в) дефекты стенок труб металлургического происхождения и образовавшиеся при транспортировке, сооружении и эксплуатации МТ и дефекты сварных соединений.

9. К дефектам труб МГ второго класса относятся:

а) всплывшие участки трубопровода; арочные выбросы и выпучины; провисы, просадки;

б) дефекты стенок труб металлургического происхождения и образовавшиеся при транспортировке, сооружении и эксплуатации МТ и дефекты сварных соединений

в) овальность трубы; вмятины; гофры.

10. К дефектам труб МГ третьего класса относятся:

а) дефекты стенок труб металлургического происхождения и образовавшиеся при транспортировке, сооружении и эксплуатации МТ и дефекты сварных соединений;

б) овальность трубы; вмятины; гофры;

в) всплывшие участки трубопровода; арочные выбросы и выпучины; провисы, просадки.

11. Какую систему защиты применят для предотвращения случайного запуска насоса после аварийной остановки?

а) Блокировку.

б) Реле времени.

в) Все перечисленное.

12. Какие параметры должны контролироваться в помещении насосного блока?

а) Состояние газовоздушной смеси в помещении.

б) Температура подшипников насосов и электродвигателей.

в) Все перечисленные.

13. К какому классу взрывоопасности относится помещение насосного блока?

а) Зона 1, В1а.

б) Зона 2, В1а.

в) Зона 1, В1б.

14. Что означает выражение ЦНС 105-245?

а) Центробежный насос ступеньчатый с напором 105 м и подачей 245 $м^3$/час.

б) Центробежный насос секционный с напором 105 м вод. ст. и подачей 245 $м^3$/час.

в) Центробежный насос секционный с подачей 105 $м^3$/час и напором 245 м.

15. Что не входит в состав ротора насоса ЦНС?

а) Вал.

б) Рабочие колеса.

в) Направляющие колеса.

№ вопроса	Правильный ответ
1	а
2	в
3	б
4	в
5	а
6	д
7	г
8	б

9	в
10	а
11	б
12	в
13	а
14	б
15	в

16.Что такое текущий ремонт?

17.Что такое аварийный ремонт?

18. Что такое капитальный ремонт?

19. Что такое профилемер и для чего он применяется?

20. В чем суть метода понижения давления?

21. В чем состоит суть визуальной метода обнаружения утечек нефти?

22. Что такое метод отрицательных ударных волн?

23. В чем состоит суть метода линейного баланса?

24. Под понимают неразрушающим контролем?

25. Продолжительность работы объекта в течение рассматриваемого периода, измеряемая в часах, циклах и других единицах- это …

26. Подготовка трубопровода к пропуску дефектоскопа.

27. Обработка и использование больших массивов диагностической информации для оценки технического состояния и прогнозирования работоспособности трубопровода.

28. Мониторинг технического состояния линейной части магистральных нефтепроводов.

29. Мониторинг оборудования в нерабочем состоянии и при эксплуатации.

30. Классификации физических методов контроля оборудования и трубопроводов.

31. Вибрационная диагностика.

32. Акустический метод контроля.

33. Ультразвуковой метод контроля.

34. Радиографический метод контроля.

35. Телевизионный метод контроля.

36. Электромагнитный метод контроля.

37. Метод вихревых токов.

38. Магнитный метод контроля.

39. Методы обнаружения дефектов сварных соединений.

40. Методы обнаружения дефектов изоляционного покрытия.

41. Визуальный осмотр основного металла резервуара и сварных соединений.

42. Механические испытания основного металла и сварных соединений резервуаров.

43. Нивелирование днища резервуара, проверка состояния основания и отмостки.

44. Металлографические исследования, химический анализ металла.

45. Методы диагностики тупиковых участков и перемычек трубопроводов.

46. Вероятностно-статистический метод анализа и прогноза технического состояния трубопроводов

47. Бальные методы оценки надежности и срока службы трубопроводов

48.Влияние коррозионных свойств среды, окружающую трубопровод, на надежность его эксплуатации

49.Прогнозирование коррозионной агрессивности грунтов

50.Методика оценки степени риска аварий на магистральных трубопроводах

51.Основные факторы, влияющие на долговечность трубопроводов

52.Физические механизмы разрушения трубных сталей

53.Механизмы и закономерности коррозии в трубопроводах

54.Методы прогнозирования параметров усталостной прочности трубопроводов по критериям сопротивления усталости

55.Термоактивационный метод прогнозирования усталостного разрушения

56.Прогнозирование остаточного ресурса на основе кинетической теории усталости

57.Влияние состояния поверхности и коррозии на сопротивление усталостному разрушению.

58.Подготовка и пропуск очистных устройств, подготовка магистральных трубопроводов (МТ) к пропуску внутритрубных инспекционных приборов (ВИП).

59.Система неразрушающего контроля при диагностировании линейной части МТ.

60.Методы повышения надежности работы сложных систем.

Шкала оценивания результатов тестирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
ПК-4.1 Знает номенклатуры технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетаний (синергетический эффект), используемых в нефтегазовой отрасли ПК-4.2 Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте ПК-4.3 Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения	выполнение 70% и более оценочных средств по определению уровня достижения результатов обучения по дисциплине

8.2.4. Оценочные средства промежуточного контроля

Формой промежуточного контроля по дисциплине «Мониторинг и диагностика оборудования трубопроводного транспорта» в 3-м семестре является зачет.

Вопросы (задания) для зачета:

1. Цель и задачи технического диагностирования. Характеристики диагностирования.
2. Основные понятия и определения в области технической диагностики.
3. Виды технического состояния. Факторы, влияющие на изменение технического состояния контролируемого объекта.
4. Диагностические (контролируемые) параметры при технической диагностике.
5. Системы и средства технического диагностирования.
6. Диагностическое обеспечение технологических машин и оборудования.
7. Виды и методы неразрушающего контроля.
8. Классификация методов акустического неразрушающего контроля.
9. Виды эксплуатационных повреждений: общие сведения.
10. Назначение и сущность виброакустической диагностики. Задачи виброакустической диагностики.
11. Подходы реализации контроля технического состояния по виброакустическим характеристикам.
12. Виды технической диагностики
13. Виды неразрушающего контроля.
14. Сущность вибродиагностики
15. Оптический метод диагностики
16. Тепловой метод диагностики
17. Радиографический метод диагностики
18. Ультразвуковой метод диагностики
19. Капилярный метод диагносттки
20. Акустико-эмиссионный метод диагностики
21. Электрический метод диагностики
22. Магнитный метод диагностики
23. Радиационный метод диагностики
24. Вихретоковый метод диагностики.
25. Метод диагностики: течеискание.

Формой промежуточного контроля по дисциплине «Мониторинг и диагностика оборудования трубопроводного транспорта» в 4-м семестре является экзамен.

Вопросы (задания) для экзамена

1. Система управления промышленной безопасностью в России
2. Задачи технической диагностики

3. Виды дефектов
4. Основные причины дефектов
5. Надежность и ее свойства
6. Показатели надежности
7. Экономическая характеристика надежности
8. Отказ и критерии отказов
9. Паспорт эксплуатации оборудования
10. Физический и моральный износ оборудования
11. Виды ремонтов технологического оборудования
12. Виды технического состояния
13. Система технического диагностирования и ее элементы
14. Виды технической диагностики
15. Виды неразрушающего контроля.
16. Сущность вибродиагностики
17. Графическое изображение вибрационного сигнала
18. Параметры вибрации
19. Средства контроля и обработки вибросигналов
20. Виброактивность роторов
21. Допустимые уровни вибрации для машин разных классов
22. Виброактивность подшипников и их диагностика
23. Методы виброакустической диагностики подшипников качения
24. Виды дефектов подшипников
25. Виброактивность зубчатых передач.
26. Виброактивность трубопроводов.
27. Вибродиагностика машинного оборудования.
28. Вибромониторинг машинного оборудования.
29. Дефекты насосного агрегата в зависимости от частоты вибрации
30. Прогноз остаточного ресурса технологического оборудования
31. Основные показатели остаточного ресурса изделий.
32. Вероятностный метод оценки остаточного ресурса трубопроводов.
33. Понятие о параметрическом методе оценки остаточного ресурса трубопроводов.
34. Методы оценки остаточного ресурса трубопроводов на основе неразрушающего контроля.
35. Технологические объекты, контролируемые методами неразрушающего контроля.
36. Основные показатели коррозионного повреждения трубопровода.
37. Модели коррозионного разрушения трубопровода.
38. Прогнозирование остаточного ресурса трубопроводов по коррозионному износу.
39. Прогнозирование остаточного ресурса вертикальных стальных резервуаров.
40. Прогнозирование остаточного ресурса трубопровода на основе измерения диагностических параметров.
41. Диагностирование буровых установок
42. Диагностирование линейной части стальных газонефтепроводов и арматуры

43. Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением.
44. Диагностирование установок для ремонта скважин.
45. Диагностирование вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти.
46. Диагностирование насосного оборудования.
47. Диагностирование компрессорного оборудования.
48. Диагностические признаки дисбаланса, расцентровки (несоосности) и механических ослаблений.

8.3. 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»

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

ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: номенклатуру технологического оборудования, применяемого в нефтегазовой	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: номенклатуру технологического оборудования, применяемого в нефтегазовой отрасли; достижения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: номенклатуру технологического оборудования, применяемого в нефтегазовой отрасли; достижения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: номенклатуру технологического оборудования, применяемого в нефтегазовой отрасли; достижения науки и техники,

ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	отрасли; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области оборудования КС и СОГ; методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования КС и СОГ; методы технического диагностирования и прогнозирования технического состояния оборудования КС и СОГ основы маркетинга и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; использование ресурсов по их прямому назначению назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ и способы их устранения; альтернативные ресурсы, применяемые в нефтегазовом деле	науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области оборудования КС и СОГ; методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования КС и СОГ; методы технического диагностирования и прогнозирования технического состояния оборудования КС и СОГ основы маркетинга и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; использование ресурсов по их прямому назначению назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ и способы их устранения; альтернативные ресурсы, применяемые в нефтегазовом деле	науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области оборудования КС и СОГ; методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования КС и СОГ; методы технического диагностирования и прогнозирования технического состояния оборудования КС и СОГ основы маркетинга и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; использование ресурсов по их прямому назначению назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ и способы их устранения; альтернативные ресурсы, применяемые в нефтегазовом деле	передовой отечественный и зарубежный опыт в области оборудования КС и СОГ; методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования КС и СОГ; методы технического диагностирования и прогнозирования технического состояния оборудования КС и СОГ основы маркетинга и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; использование ресурсов по их прямому назначению назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ и способы их устранения; альтернативные ресурсы, применяемые в нефтегазовом деле

ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; оценивать эффективность внедрения новаций; Координировать и оптимально использовать имеющиеся ресурсы (человеческие, транспортные, материально-технические) проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте подбирать альтернативные ресурсы в случае	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; оценивать эффективность внедрения новаций; Координировать и оптимально использовать имеющиеся ресурсы (человеческие, транспортные, материально-технические) проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте подбирать альтернативные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; оценивать эффективность внедрения новаций; Координировать и оптимально использовать имеющиеся ресурсы (человеческие, транспортные, материально-технические) проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте подбирать альтернативные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; оценивать эффективность внедрения новаций; Координировать и оптимально использовать имеющиеся ресурсы (человеческие, транспортные, материально-технические) проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте подбирать альтернативные ресурсы в случае

ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	недостатка материально-технического снабжения; формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ	ресурсы в случае недостатка материально-технического снабжения; формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ	ресурсы в случае недостатка материально-технического снабжения; формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ	недостатка материально-технического снабжения; формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками координации рационализаторской деятельности; организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; методами организации работ при проведении плановых остановочных комплексов на КС и СОГ; навыками разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; методами внедрения мероприятий по повышению	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения: навыками координации рационализаторской деятельности; организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; методами организации работ при проведении плановых остановочных комплексов на КС и СОГ; навыками разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; методами внедрения мероприятий по повышению	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: навыками координации рационализаторской деятельности; организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; методами организации работ при проведении плановых остановочных комплексов на КС и СОГ; навыками разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; методами внедрения	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: навыками координации рационализаторской деятельности; организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; методами организации работ при проведении плановых остановочных комплексов на КС и СОГ; навыками разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; методами внедрения мероприятий по повышению

ПК-4 Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	эффективности работы КС и СОГ; методами организации обеспечения материально-техническими ресурсами, средствами индивидуальной и коллективной защиты персонала КС и СОГ	эффективности работы КС и СОГ; методами организации обеспечения материально-техническими ресурсами, средствами индивидуальной и коллективной защиты персонала КС и СОГ	мероприятий по повышению эффективности работы КС и СОГ; методами организации обеспечения материально-техническими ресурсами, средствами индивидуальной и коллективной защиты персонала КС и СОГ	эффективности работы КС и СОГ; методами организации обеспечения материально-техническими ресурсами, средствами индивидуальной и коллективной защиты персонала КС и СОГ

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Мониторинг и диагностика оборудования 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-4	номенклатуру технологического оборудования, применяемого в нефтегазовой отрасли; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области оборудования КС и СОГ; методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования КС и	анализировать и обрабатывать технические параметры работы оборудования КС и СОГ; оценивать риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений, изменения организационно-технических условий рабочего места; оценивать эффективность внедрения новаций; Координировать и оптимально использовать	навыками координации рационализаторской деятельности; организации разработки мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования КС и СОГ; методами организации работ при проведении плановых остановочных комплексов на КС и СОГ; навыками разработки	

	СОГ; методы технического диагностирования и прогнозирования технического состояния оборудования КС и СОГ основы маркетинга и подготовки бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; использование ресурсов по их прямому назначению назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; Виды дефектов оборудования КС и СОГ и способы их устранения; альтернативные ресурсы, применяемые в нефтегазовом деле	имеющиеся ресурсы (человеческие, транспортные, материально-технические) проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем; рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте подбирать альтернативные ресурсы в случае недостатка материально-технического снабжения; формировать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ	мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования КС и СОГ; методами внедрения мероприятий по повышению эффективности работы КС и СОГ; методами организации обеспечения материально-техническими ресурсами, средствами индивидуальной и коллективной защиты персонала КС и СОГ	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Мониторинг и диагностика оборудования 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 по этапам (уровням) сформированности компетенций, 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.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Мониторинг и диагностика оборудования 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Шкала оценивания	Описание
Неудовлетворительно	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.

9. 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;

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) официальный сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.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», «Библиотека», «Студенту», «Абитуриенту», «ДПО»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (разделы сайта «Студенту», «Кафедры», новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Вопрос кафедре», «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) http://students.polytech21.ru/login.php (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» http://library.polytech21.ru

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

- «ЛАНЬ» - www.e.lanbook.com
- Znanium.com - www.znanium.com
- Образовательная платформа Юрайт - https://urait.ru
- Университетская библиотека онлайн - www.biblioclub.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.

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

Основная литература

1. Крапивский, Е. И. Основы технической диагностики и оценки надежности нефтегазопроводов : учебное пособие / Е. И. Крапивский. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-0474-7. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1168514. - Текст : электронный.
2. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495490

Дополнительная литература

3. Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учеб. пособие / В.Г. Крец, А.В. Рудаченко, В.А. Шмурыгин ; Томский политехнический университет. - 2-е изд., доп. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 381 с. - ISBN 978-5-4387-0734-9. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043926. - - Текст : электронный.
4. Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учеб. пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 118 с. — ISBN 978-5-16-005711-8. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1012415. - Текст : электронный.
5. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 182 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491648

Периодика

6. Инженерные технологии и системы : научный журнал. – Саранск : ФГБОУ ВПО "МГУ им. Н.П. Огарёва", 2022. – ISSN 2658-6525. - URL: https://znanium.com/catalog/magazines/issues?ref=eca003ec-77e5-11e9-9e8a-90b11c31de4c&year=2022- Текст : электронный.

11. 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

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	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 нефтяной и газовой промышленности	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http://www.orngp.ru/o-nas/documenti-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/

12. 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	1С:Предприятие 8. Комплект для обучения	договор № 08/10/2014-0731

всех видов, предусмотренных программой 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 Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Google Chrome)	Свободное 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)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	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)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
212б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

14. 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.

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

Обучение по дисциплине «Мониторинг и диагностика оборудования 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 «Мониторинг и диагностика оборудования 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 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 11 от «14» мая 2022 г.
Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, а так же перечень 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 _____
_____
_____
_____
_____