

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 17.06.2025 09:25:13

Уникальный программный ключ:

23E0K5AR5K51N5T5T5T405

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» (наименование дисциплины)

Направление
подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки)

Направленность
(профиль) подготовки

**Эксплуатация и обслуживание объектов
транспорта и хранения нефти, газа и продуктов
переработки**

(наименование профиля подготовки)

Квалификация
выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, очно-заочная

Год начала подготовки

2025

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированный в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225

- учебным планом (очно-заочной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программа 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 Решетов Анатолий Анатольевич, 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 12.04.2025 г.).

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

1.1. Целью освоения дисциплины «Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» является:

- обучение студентов организации технической диагностики и мониторинга состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

Для достижения цели выпускник должен решать следующие основные задачи:

- выполнять технические операции в соответствии с технологическим регламентом;

- контролировать техническое состояние технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья;

- диагностировать техническое состояние технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.

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: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии

внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов).

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
19.022 Профессиональный стандарт «Специалист по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 172н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 апреля 2015 г., регистрационный № 36688)	А Эксплуатация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	A/01.6 Производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
		A/02.6 Ведение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
	В Контроль технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	B/01.6 Организация диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов
		B/02.6 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
		B/03.6 Аттестация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
19.029 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации технологического оборудования газораспределительных станций, отдельно стоящих газорегуляторных пунктов, узлов учета и редуцирования газа»,	В Обеспечение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа	B/01.6 Обеспечение работы технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа в заданном технологическом режиме
		B/02.6

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 августа 2022 г. N 476н (зарегистрировано в Минюсте РФ 9 сентября 2022 г., регистрационный N 70021)		Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (далее - ТОиР), диагностическому обследованию (далее - ДО) технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		В/03.6 Ведение документации по сопровождению ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		В/04.6 Подготовка предложений по повышению эффективности эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
	С Организационно-техническое сопровождение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа	С/01.6 Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		С/02.6 Организационно-техническое обеспечение ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		С/03.6 Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа

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
Организация ведения технологических процессов и выполнение работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа	ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	ПК-1.1 Знать основы технической диагностики;	На уровне знаний: Знать основы технической диагностики; На уровне умений: Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; На уровне навыков: Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС
		ПК-1.2 Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности;	На уровне знаний: Знать основы технической диагностики; На уровне умений: Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			промышленной безопасности; На уровне навыков: Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС
		ПК-1.3 Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	На уровне знаний: Знать основы технической диагностики; На уровне умений: Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; На уровне навыков: Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС
	ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов	ПК-11.1 Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов;	На уровне знаний: Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; На уровне умений: Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; использованием Владеть: результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации
		ПК-11.2 Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов;	На уровне знаний: Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; На уровне умений: Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; На уровне навыков: Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации
		ПК-11.3 Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	На уровне знаний: Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; На уровне умений: Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; На уровне навыков: Владеть использованием результатов диагностики технического состояния

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.11 «Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения в 8-м семестре, по очно-заочной форме – в 9-м семестре. Дисциплина «Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-1 и ПК-11 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплины Трубопроводный транспорт, Компьютерная графика при проектировании объектов нефтегазовой отрасли/ Основы трехмерного проектирования и является предшествующей для производственной практики: преддипломная практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 8-м семестре, по очно-заочной форме – экзамен в 9 семестре.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов), в том числе **по очной форме обучения:**

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 8 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	6 з.е. - 216 ак. час	6 з.е. - 216 ак. час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	49	49
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	16	16
<i>Консультация</i>	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	131	131
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-

Консультация	1	1
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (36 часов)	Экзамен (36 часов)

очно-заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 8 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	6 з.е. - 216 ак. час	6 з.е. - 216 ак. час
Контактная работа - Аудиторные занятия	33	33
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	8	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	8	8
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	147	147
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Консультация	1	1
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (36 часов)	Экзамен (36 часов)

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов контактной работы			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Цели и задачи технической диагностики оборудования и магистральных трубопроводов	1	1	1	13	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
2. Надежность нефтегазового оборудования	1	1	1	13	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
3. Классификация дефектов и отказов объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	2	2	2	15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
4. Классификация методов	2	2	2	15	ПК-1.1, ПК-1.2,

Тема (раздел)	Распределение часов контактной работы			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
диагностирования. Оптимальные методы диагностирования объектов трубопроводного транспорта					ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
5. Место и роль методов неразрушающего контроля при диагностировании технических систем в нефтегазовом деле	2	2	2	15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
6. Научно-практические основы методов неразрушающего контроля	2	2	2	15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
7. Области применения, ограничения методов неразрушающего контроля, преимущества и недостатки методов	2	2	2	15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
8. Принципы настройки аппаратуры неразрушающего контроля	2	2	2	15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
9. Нормативные правовые акты, действующие в области оценки технического состояния нефтегазовых систем	2	2	2	15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
Консультация	1			-	
Контроль (экзамен)	-			36	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1,

Тема (раздел)	Распределение часов контактной работы			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
					ПК-11.2, ПК-11.3
Всего	49			167	

Очно-заочная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов контактной работы			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Цели и задачи технической диагностики оборудования и магистральных трубопроводов	1	0,5	0,5	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
2. Надежность нефтегазового оборудования	1	0,5	0,5	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
3. Классификация дефектов и отказов объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	2	1	1	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
4. Классификация методов диагностирования. Оптимальные методы диагностирования объектов трубопроводного транспорта	2	1	1	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
5. Место и роль методов неразрушающего контроля при диагностировании технических систем в нефтегазовом деле	2	1	1	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3

Тема (раздел)	Распределение часов контактной работы			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
6. Научно-практические основы методов неразрушающего контроля	2	1	1	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
7. Области применения, ограничения методов неразрушающего контроля, преимущества и недостатки методов	2	1	1	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
8. Принципы настройки аппаратуры неразрушающего контроля	2	1	1	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
9. Нормативные правовые акты, действующие в области оценки технического состояния нефтегазовых систем	2	1	1	19	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
Консультация	1			-	
Контроль (экзамен)	-			36	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3
Всего	33			183	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Цели и задачи технической диагностики оборудования и магистральных трубопроводов

Техническая диагностика как наука о распознавании технического состояния объекта. Основные задачи технической диагностики объектов нефтегазового комплекса. Закон РФ «Промышленная безопасность опасных производственных объектов».

Тема 2. Надежность нефтегазового оборудования

Теория контролепригодности объекта. Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса. Физические основы методов диагностики объектов нефтегазового комплекса.

Тема 3. Классификация дефектов и отказов объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Теория контролепригодности объекта. Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса. Физические основы методов диагностики объектов нефтегазового комплекса. Понятие о магнитном поле, акустическом поле, поле напряженных состояний, радиационном поле, электромагнитном поле. Ультразвуковой и магнитный методы контроля. Метод магнитной памяти металла, бесконтактная магнитометрия. Электромагнитный и вихретоковый методы контроля.

Тема 4. Классификация методов диагностирования. Оптимальные методы диагностирования объектов трубопроводного транспорта

Техническое диагностирование обвязочных трубопроводов и вспомогательного оборудования. Вибромониторинг. Правила диагностики магистральных трубопроводов внутритручными инспекционными снарядами. Виды внутритрубных снарядов. Требования к технической документации на диагностируемый участок магистрального трубопровода. Подготовка магистрального трубопровода к диагностированию внутритручными средствами технической диагностики.

Тема 5. Место и роль методов неразрушающего контроля при диагностировании технических систем в нефтегазовом деле

Радиографический, капиллярный и магнитопорошковый методы неразрушающего контроля. Визуальные методы. Аэрометоды. Акустические и электромагнитные методы. Радиационные методы определения утечек из трубопроводов. Дистанционное определение местоположения трубопровода в плане и в разрезе. Определение состояния околотрубного пространства.

Тема 6. Научно-практические основы методов неразрушающего контроля

Метод бесконтактной диагностики магнитометрическим методом. Магнитная диагностика. Электромагнитная диагност. Контроль состояния окружающей среды электромагнитными и радиоволновыми методами. Геоэлектрохимические методы. Аппаратура и оборудование бесконтактных методов (общие сведения). Подготовка резервуаров к проведению диагностических работ. Акустико-эмиссионное и тепловизионное обследование резервуаров. Радиационное обследование. Тепловые и магнитные методы. Метод магнитной памяти металла.

Тема 7. Области применения, ограничения методов неразрушающего контроля, преимущества и недостатки методов

Подводная локация трубопроводов с локатором бокового обзора и электромагнитная локация. Определение напряженных состояний. Оценка коррозионного состояния трубопровода. Оценка показателей надежности по

статистической информации об отказах и авариях при эксплуатации и испытаниях. Контроль параметров перекачки.

Тема 8. Принципы настройки аппаратуры неразрушающего контроля

Контроль за напряженно-деформированным состоянием магистрального трубопровода (метод магнитной памяти металла). Устройство внутритрубных приборов для выявления дефектов геометрии трубопроводов. Устройство ультразвуковых и магнитных внутритрубных дефектоскопов для трубопроводов. Наружная диагностика магистрального трубопровода. Контроль наружного изоляционного покрытия. Толщинометрия. Исследование механических свойств металла магистрального трубопровода.

Тема 9. Нормативные правовые акты, действующие в области оценки технического состояния нефтегазовых систем

Нормативные правовые акты, действующие в области оценки технического состояния нефтегазовых систем

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 библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

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.

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
1. Цели и задачи технической диагностики оборудования и магистральных трубопроводов 2. Надежность нефтегазового оборудования 3. Классификация дефектов и отказов объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	1. Техническая диагностика как наука о распознавании технического состояния объекта. 2. Основные задачи технической диагностики объектов нефтегазового комплекса. 3. Закон РФ «Промышленная безопасность опасных производственных объектов». 4. Теория контролепригодности объекта. 5. Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса 6. Физические основы методов диагностики объектов нефтегазового комплекса. 7. Понятие о магнитном поле, акустическом поле, поле напряженных состояний, радиационном поле, электромагнитном поле. 8. Ультразвуковой и магнитный методы контроля. 9. Метод магнитной памяти металла, бесконтактная магнитометрия. 10. Электромагнитный и вихретоковый методы контроля. 11. Радиографический, капиллярный и магнитопорошковый методы неразрушающего контроля. 12. Визуальные методы.	Анализ теоретического материала и практики, поиск проблемных аспектов и путей решения, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
4. Классификация методов диагностирования. Оптимальные методы диагностирования объектов трубопроводного транспорта 5. Место и роль методов неразрушающего контроля при диагностировании технических систем в нефтегазовом деле 6. Научно-практические основы методов неразрушающего контроля 7. Области применения, ограничения методов неразрушающего контроля, преимущества и недостатки методов 8. Принципы настройки аппаратуры неразрушающего контроля 9. Нормативные правовые акты, действующие в	13. Аэрометоды. Акустические и электромагнитные методы. 14. Радиационные методы определения утечек из трубопроводов. 15. Дистанционное определение местоположения трубопровода в плане и в разрезе. 16. Определение состояния околотрубного пространства. 17. Подводная локация трубопроводов с локатором бокового обзора и электромагнитная локация. 18. Определение напряженных состояний. 19. Оценка коррозионного состояния трубопровода. 20. Оценка показателей надежности по статистической информации об отказах и авариях при эксплуатации и испытаниях. 21. Контроль параметров перекачки. 22. Техническое диагностирование обвязочных трубопроводов и вспомогательного оборудования. 23. Вибромониторинг. 24. Правила диагностики магистральных трубопроводов внутритрубными инспекционными снарядами. 25. Виды внутритрубных снарядов. 26. Требования к технической документации на диагностируемый участок магистрального трубопровода. 27. Подготовка магистрального трубопровода к диагностированию внутритрубными средствами технической диагностики. 28. Влияние степени очистки на достоверность диагностической информации. 29. Сопровождение, поиск и определение местонахождения застрявших очистных и диагностических устройств. 30. Технология диагностирования магистрального трубопровода путем пропуска внутритрубных средств диагностики. 31. Течеискатели. 32. Устройство внутритрубных приборов для выявления дефектов геометрии трубопроводов. 33. Устройство ультразвуковых и магнитных внутритрубных дефектоскопов для трубопроводов. 34. Дефектоскопы для наружного обследования. 35. Наружная диагностика магистрального трубопровода. 36. Контроль наружного изоляционного покрытия. 37. Толщинометрия.	

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
области оценки технического состояния нефтегазовых систем	38. Исследование механических свойств металла магистрального трубопровода. 39. Контроль за напряженно-деформированным состоянием магистрального трубопровода (метод магнитной памяти металла). 40. Метод бесконтактной диагностики магнитометрическим методом. 41. Магнитная диагностика. 42. Электромагнитная диагностика. 43. Контроль состояния окружающей среды электромагнитными и радиоволновыми методами. 44. Геоэлектрохимические методы. 45. Аппаратура и оборудование бесконтактных методов (общие сведения). 46. Подготовка резервуаров к проведению диагностических работ. 47. Акустико-эмиссионное и тепловизионное обследование резервуаров. 48. Радиационное обследование. 49. Тепловые и магнитные методы. 50. Метод магнитной памяти металла.	

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. 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.	1.Цели и задачи технической диагностики оборудования и магистральных трубопроводов	ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	ПК-1.1 Знать основы технической диагностики; ПК-1.2 Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; ПК-1.3 Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Опрос, тест, экзамен
		ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов	ПК-11.1 Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.2 Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.3 Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	
2.	2.Надежность нефтегазового оборудования	ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	ПК-1.1 Знать основы технической диагностики; ПК-1.2 Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; ПК-1.3 Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Опрос, тест, экзамен

		ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов	ПК-11.1 Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.2 Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.3 Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	
3.	3.Классификация дефектов и отказов объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	ПК-1.1 Знать основы технической диагностики; ПК-1.2 Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; ПК-1.3 Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Опрос, тест, экзамен
		ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов	ПК-11.1 Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.2 Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.3 Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	
4.	4.Классификация методов	ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому	ПК-1.1 Знать основы технической диагностики;	Опрос, тест, экзамен

	диагностирования. Оптимальные методы диагностирования объектов трубопроводного транспорта	обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	ПК-1.2 Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; ПК-1.3 Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	
		ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов	ПК-11.1 Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.2 Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.3 Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	
5.	5. Место и роль методов неразрушающего контроля при диагностировании технических систем в нефтегазовом деле	ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	ПК-1.1 Знать основы технической диагностики; ПК-1.2 Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; ПК-1.3 Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Опрос, тест, экзамен
		ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов	ПК-11.1 Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.2 Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.3 Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования	

			объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	
6.	6. Научно-практические основы методов неразрушающего контроля	ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	ПК-1.1 Знать основы технической диагностики; ПК-1.2 Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; ПК-1.3 Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Опрос, тест, экзамен
		ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов	ПК-11.1 Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.2 Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.3 Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	
7.	7. Области применения, ограничения методов неразрушающего контроля, преимущества и недостатки методов	ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	ПК-1.1 Знать основы технической диагностики; ПК-1.2 Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; ПК-1.3 Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Опрос, тест, экзамен
		ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов	ПК-11.1 Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.2 Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров	

			технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.3 Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	
8.	8. Принципы настройки аппаратуры неразрушающего контроля	ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	ПК-1.1 Знать основы технической диагностики; ПК-1.2 Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; ПК-1.3 Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Опрос, тест, экзамен
		ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов	ПК-11.1 Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.2 Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.3 Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	
9.	9. Нормативные правовые акты, действующие в области оценки технического состояния	ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	ПК-1.1 Знать основы технической диагностики; ПК-1.2 Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности; ПК-1.3 Владеть навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Опрос, тест, экзамен

	нефтегазовых систем	ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов	ПК-11.1 Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.2 Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; ПК-11.3 Владеть использованием результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	
--	---------------------	--	---	--

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.

Дисциплина Б1.Д(М).В.11 «Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-1, ПК-11.

Формирование компетенции ПК-1 начинается с изучения дисциплины Трубопроводный транспорт и продолжается при прохождении производственной практики: преддипломная практика.

Формирование компетенции ПК-11 начинается с изучения дисциплины Компьютерная графика при проектировании объектов нефтегазовой отрасли/ Основы трехмерного проектирования и продолжается при прохождении производственной практики: преддипломная практика.

Завершается работа по формированию у обучающихся указанной компетенции в ходе подготовки к сдаче и сдаче государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенции ПК-1, ПК-11 определяется в период итоговой государственной аттестации.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-1, ПК-11 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.11 «Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

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
Цели и задачи технической диагностики оборудования и магистральных трубопроводов	1. Как вы понимаете термины «техническая диагностика» и «техническое диагностирование»? 2. Какова цель технической диагностики оборудования и магистральных трубопроводов? 3. Каковы перспективы развития технической диагностики объектов нефтегазовой отрасли промышленности?
Надежность нефтегазового оборудования	1. Приведите определение «надежности». 2. Какие свойства объекта характеризуют его надежность? 3. Перечислите основные показатели долговечности объекта.
Классификация дефектов и отказов объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	1. Какие факторы оказывают влияние на надежность магистральных трубопроводов газотранспортной системы? 2. Какие основные дефекты опорно-ригельной системы трубопроводов вы знаете? 3. Чем отличаются дефекты наружной поверхности трубы от дефектов внутренней поверхности?
Классификация методов диагностирования. Оптимальные методы диагностирования объектов трубопроводного транспорта	1. Приведите общую схему системы мониторинга технического состояния трубопроводов. 2. Какие основные методы диагностирования технического состояния объектов вы знаете? 3. Перечислите оптимальные методы диагностирования объектов трубопроводного транспорта.
Место и роль методов неразрушающего контроля при диагностировании технических систем в нефтегазовом деле	1. Перечислите методы неразрушающего контроля, используемые при диагностировании технического состояния линейной части трубопроводов. 2. Какие виды дефектов определяются теми или иными методами неразрушающего контроля? 3. Приведите основные преимущества и недостатки того или иного метода неразрушающего контроля.
Научно-практические основы методов неразрушающего контроля	1. Какие физико-химические методы исследования свойств материалов вы знаете? 2. Какие физико-механические характеристики материалов позволяют оценить работоспособность технологических систем? 3. Сущность и отличия методов неразрушающего и разрушающего контроля.
Области применения, ограничения методов неразрушающего контроля, преимущества и недостатки методов	1. Какова физическая сущность ультразвуковых методов контроля? 2. Приведите магнитные методы контроля. 3. Перечислите основные преимущества и недостатки радиационных методов контроля.

Тема (раздел)	Вопросы
Принципы настройки аппаратуры неразрушающего контроля	1. Цели измерения прочностных, пластических, ударных и других физико-механических характеристик материалов конструкций. 2. Технические характеристики измерительной аппаратуры неразрушающего контроля. 3. Экономическая целесообразность применения методов неразрушающего контроля.
Нормативные правовые акты, действующие в области оценки технического состояния нефтегазовых систем	1. Какие Федеральные законы, действующие в сфере эксплуатации магистральных нефтепроводов, вы знаете? 2. Приведите межгосударственные и государственные стандарты, действующие в сфере эксплуатации магистральных нефтепроводов. 3. Приведите перечень документов, необходимых для оценки технического состояния трубопроводов.

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.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Какой коррозии (по типу коррозионной среды) наиболее подвержены детали наземных трубопроводов?

- 1 – биокоррозии
- 2 – атмосферной
- 3 – газовой
- 4 – морской
- 5 – подземной

2. К какой группе факторов защиты от коррозии относятся коррозионностойкое легирование, термообработка, применение защитных покрытий, ингибиторов, смазок, а также использование электрохимической защиты? Это воздействие на что?

- 1 – среду
- 2 – смазку
- 3 – конструкцию

4 – металл

5 – консервант

3. К какой группе факторов защиты от коррозии относятся нагрев металлов в среде инертных газов, обескислороживание водных растворов, осушение воздуха специальными адсорбентами в замкнутом пространстве и т. д.? Это воздействие на что?

1 – среду

2 – смазку

3 – конструкцию

4 – металл

5 – консервант

4. К какой группе факторов защиты от коррозии относятся подбор материалов и прокладок для предотвращения контактной коррозии, устранение возможности скопления влаги, обеспечение слитности сечения деталей, обеспечение возможности нанесения и возобновления различных покрытий и т. д.? Это воздействие на что?

1 – среду

2 – смазку

3 – конструкцию

4 – металл

5 – консервант

5. Как в соответствии с ГОСТ 21.002-89 называется событие, заключающееся в нарушении работоспособности (работоспособного состояния)? Что это?

1 – дефект

2 – повреждение

3 – отказ

4 – разрушение

5 – поломка

6. Как в соответствии с ГОСТ 21.002-89 называется событие, заключающееся в нарушении исправности (исправного состояния)? Что это?

1 – дефект

2 – повреждение

3 – отказ

4 – разрушение

5 – поломка

7. По какому классификационному признаку отказы делят на естественные и искусственные?

1 – по времени возникновения

2 – по характеру возникновения

3 – по природе происхождения

4 – по причине возникновения

5 – по группам сложности

8. По какому классификационному признаку отказы делят на приработочные, отказы при нормальной эксплуатации и отказы при эксплуатации в режиме форсированного (аварийного) изнашивания?

- 1 – по времени возникновения
- 2 – по характеру возникновения
- 3 – по природе происхождения
- 4 – по причине возникновения
- 5 – по группам сложности

9. По какому классификационному признаку отказы делят на постепенные, внезапные, самоустраняющиеся, перемежающиеся и сбои?

- 1 – по времени возникновения
- 2 – по характеру возникновения
- 3 – по природе происхождения
- 4 – по причине возникновения
- 5 – по группам сложности

10. Как называются отказы, проявляющиеся в постепенном изменении одного или нескольких параметров объекта? Какие это отказы?

- 1 – постепенные
- 2 – внезапные
- 3 – самоустраняющиеся
- 4 – перемежающиеся
- 5 – сбои

11. Как называются отказы, характеризующиеся скачкообразным изменением одного или нескольких параметров машины или ее элемента? Какие это отказы?

- 1 – постепенные
- 2 – внезапные
- 3 – самоустраняющиеся
- 4 – перемежающиеся
- 5 – сбои

12. Как называются отказы, возникающие в процессе эксплуатации машины, устраняющиеся без каких-либо обслуживающих или ремонтных воздействий? Какие это отказы?

- 1 – постепенные
- 2 – внезапные
- 3 – самоустраняющиеся
- 4 – перемежающиеся
- 5 – сбои

13. Как называются многократно возникающие самоустраняющиеся отказы объекта одного и того же характера? Какие это отказы?

- 1 – постепенные
- 2 – внезапные
- 3 – самоустраняющиеся
- 4 – перемежающиеся
- 5 – сбои

14. Как называется самоустраняющийся кратковременный отказ? Что это?

- 1 – постепенный
- 2 – внезапный
- 3 – самоустраняющийся
- 4 – перемежающийся
- 5 – сбой

15. По какому классификационному признаку отказы подразделяют на независимые и зависимые?

- 1 – по времени возникновения
- 2 – по характеру возникновения
- 3 – по взаимосвязи
- 4 – по причине возникновения
- 5 – по группам сложности

16. По какому классификационному признаку отказы делят на исследовательские, расчетно-конструкторские, производственно-технологические и эксплуатационные?

- 1 – по времени возникновения
- 2 – по характеру возникновения
- 3 – по взаимосвязи
- 4 – по причине возникновения
- 5 – по группам сложности

17. По какому классификационному признаку отказы делят на тягчайшие, тяжелые, средние и незначительные?

- 1 – по времени возникновения
- 2 – по характеру возникновения
- 3 – по взаимосвязи
- 4 – по последствиям и затратам
- 5 – по группам сложности

18. По какому классификационному признаку отказы делят на три группы?

- 1 – по времени возникновения
- 2 – по характеру возникновения
- 3 – по группам сложности
- 4 – по последствиям и затратам
- 5 – по группам сложности

19. К какой группе сложности относятся отказы, устраняемые ремонтом или заменой деталей, расположенных снаружи сборочных единиц, и агрегатов без разборки последних, а также отказы, устранение которых требует внеочередного проведения операций ТО-1 и ТО-2?

- 1 – к первой и второй группам сложности
- 2 – к первой группе сложности
- 3 – ко второй группе сложности
- 4 – к третьей группе сложности

5 – ни к какой, так как предусматривается только ТО, а ремонт не предусматривается

20. К какой группе сложности относятся отказы, устраняемые ремонтом или заменой легкодоступных сборочных единиц и агрегатов (или их деталей), а также отказы, устранение которых требует раскрытия внутренних полостей основных агрегатов без их разборки или внеочередного проведения операций ТО-3?

1 – к первой и второй группам сложности

2 – к первой группе сложности

3 – ко второй группе сложности

4 – к третьей группе сложности

5 – ни к какой, так как предусматривается только ТО, а ремонт не предусматривается

21. К какой группе сложности относятся отказы, для устранения которых необходимы разборка или расчленение основных агрегатов машины?

1 – к первой и второй группам сложности

2 – к первой группе сложности

3 – ко второй группе сложности

4 – к третьей группе сложности

5 – ни к какой, так как предусматривается только ремонт ТО, а ТО не предусматривается

22. Что является причиной износа деталей машин?

1 – перегрузки

2 – отсутствие смазки

3 – внутреннее трение

4 – внешнее трение

5 – высокая скорость относительного перемещения деталей

23. Как в соответствии с ГОСТ 23.002-78 называется явление сопротивления относительному перемещению, возникающему между двумя телами в зонах соприкосновения поверхностей по касательным к ним, сопровождаемое диссипацией энергии. Что это?

1 – схватывание

2 – внешнее трение

3 – внутреннее трение

4 – коррозия

5 – адгезия

24. Какой вид изнашивания поверхностей деталей характерен для трения скольжения (Что характерно)?

1 – питтинг

2 – истирание

3 – выкрашивание

4 – смятие и выкрашивание

5 – адгезия

25. Какой вид изнашивания поверхностей деталей характерен для трения качения (Что характерно)?

- 1 – питтинг
- 2 – истирание
- 3 – выкрашивание
- 4 – смятие и выкрашивание
- 5 – адгезия

26. Какой вид изнашивания поверхностей характерен для деталей, работающих в условиях сложного трения, при котором происходит перекатывание со сдвигом (зубчатые передачи). (Что характерно?)?

- 1 – фреттинг-коррозия
- 2 – истирание
- 3 – выкрашивание
- 4 – смятие и выкрашивание
- 5 – адгезия

27. Для какого трения характерно механическое зацепление микронеровностей и молекулярное взаимодействие поверхностей в зоне контакта?

- 1 – сухого
- 2 – жидкостного
- 3 – полужидкостного
- 4 – граничного
- 5 – избирательного переноса

28. При каком трении молекулярное взаимодействие трущихся поверхностей практически отсутствует?

- 1 – сухом
- 2 – жидкостном
- 3 – полужидкостном
- 4 – граничном
- 5 – избирательном переносе

29. При каком виде трения его закономерности определяются объемными свойствами смазки, ее вязкостью и не зависят от природы трущихся поверхностей?

- 1 – сухом
- 2 – полужидкостном
- 3 – жидкостном
- 4 – граничном
- 5 – избирательном переносе

30. Как называется трение, при котором поверхности разделены слоем смазки, однако при этом возможно касание выступов неровностей этих поверхностей (какое трение)?

- 1 – сухое
- 2 – граничное
- 3 – полужидкостное
- 4 – жидкостное
- 5 – избирательный перенос

Таблица правильных ответов

1-2	2-4	3-1	4-3	5-3	6-2	7-3	8-1	9-2	10-1
11-2	12-3	13-4	14-5	15-3	16-4	17-4	18-3	19-2	20-3
21-4	22-4	23-2	24-2	25-4	26-3	27-1	28-2	29-3	30-3

Шкала оценивания результатов тестирования:

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85-100	отлично
70-84	хорошо
50-69	удовлетворительно
0-49	неудовлетворительно

6.2.3. Индивидуальные задания для работы по дисциплине «Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

1. Диагностирование технического состояния промысловых трубопроводов низкой категории риска.
2. Диагностирование промысловых трубопроводов средней категории риска.
3. Диагностирование промысловых трубопроводов высокой категории риска.
4. Диагностирование промысловых трубопроводов очень высокой категории риска (низкоаварийные).
5. Диагностирование промысловых трубопроводов очень высокой категории риска (высокоаварийные).
6. Расчёт остаточного ресурса по статистике отказов трубопроводов.
7. Расчет параметров напряженно-деформированного состояния трубопровода.
8. Расчет коэффициентов концентрации напряжений и деформаций в зоне «дефекта».
9. Расчетная схема «Бездефектная труба».
10. Расчетная схема «Объемный дефект».
11. Расчет на прочность и долговечность конструкции трубопровода с дефектом.
12. Техническая диагностика на объектах транспорта, хранения газа, нефти и нефтепродуктов.
13. Определение скорости роста коррозионного дефекта.
14. Расчет интегрального сопротивления изоляции участка нефтепровода в зоне защиты единичной защитной установки.
15. Расчет остаточного срока службы газопровода при наличии язвенной коррозии металла

Шкала оценивания выполнения работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся в введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме работы; в основной части логично, связно и полно доказывается выдвинутый тезис; заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; для выражения своих мыслей не пользуется упрощённо-примитивным языком; демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования выполнены. Произведено полное и аргументированное решение поставленной задачи.
«Хорошо»	Обучающийся в введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме работы; в основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис; заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; для выражения своих мыслей не пользуется упрощённо-примитивным языком. Обучающийся производит полное решение поставленной задачи, но не может достаточно аргументировать свое решение.
«Удовлетворительно»	Студент в введении тезис сформулирован нечетко или не вполне соответствует теме работы; в основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно логично (убедительно) и последовательно; в заключении выводы не полностью соответствуют содержанию основной части. Обучающийся правильно понимает направление решения поставленной задачи, но не способен достаточно аргументировать направления данного решения.
«Неудовлетворительно»	В введении тезис отсутствует или не соответствует теме работы; в основной части нет логичного последовательного раскрытия темы; выводы не вытекают из основной части; отсутствует деление текста на введение, основную часть и заключение; язык работы можно оценить как «примитивный». Обучающимся не решена поставленная перед ним задача.

6.3. Оценочные средства промежуточного контроля

Формой промежуточного контроля по дисциплине «Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» является экзамен.

Вопросы (задания) для экзамена:

1. Цели и задачи технической диагностики и ее роль в обеспечении надежности объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.
2. Основные свойства объектов, характеризующие надежность.
3. Показатели безотказности, долговечности и сохраняемости объекта.
4. Показатели ремонтпригодности объекта.
5. Классификация отказов объектов: полный, частичный, независимый, зависимый, систематический отказы.

6. Техническая диагностика как наука о распознавании технического состояния объекта.
7. Основные задачи технической диагностики объектов нефтегазового комплекса.
8. Закон РФ «Промышленная безопасность опасных производственных объектов».
9. Теория контролепригодности объекта.
10. Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса
11. Физические основы методов диагностики объектов нефтегазового комплекса.
12. Понятие о магнитном поле, акустическом поле, поле напряженных состояний, радиационном поле, электромагнитном поле.
13. Мониторинг и диагностика роторного оборудования по параметрам вибрации.
14. Электромагнитный и вихретоковый методы контроля.
15. Радиографический, капиллярный и магнитопорошковый методы неразрушающего контроля.
16. Визуальные методы.
17. Акустические методы диагностирования.
18. Радиационные методы определения утечек из трубопроводов.
19. Дистанционное определение местоположения трубопровода в плане и в разрезе.
20. Подводная локация трубопроводов с локатором бокового обзора и электромагнитная локация.
21. Определение напряженных состояний.
22. Оценка коррозионного состояния трубопровода.
23. Оценка показателей надежности по статистической информации об отказах и авариях при эксплуатации и испытаниях.
24. Техническое диагностирование обвязочных трубопроводов и вспомогательного оборудования.
24. Методы обработки сигнала при вибрационном неразрушающем контроле оборудования нефтегазовой отрасли.
25. Правила диагностики магистральных трубопроводов внутритручными инспекционными снарядами.
27. Требования к технической документации на диагностируемый участок магистрального трубопровода.
28. Подготовка магистрального трубопровода к диагностированию внутритручными средствами технической диагностики.
29. Влияние степени очистки на достоверность диагностической информации.
30. Технология диагностирования магистрального трубопровода путем пропуска внутритручных средств диагностики.
31. Требования к технической документации на диагностируемый участок магистрального трубопровода.

32. Устройство ультразвуковых и магнитных внутритрубных дефектоскопов для трубопроводов.
33. Дефектоскопы для наружного обследования.
34. Наружная диагностика магистрального трубопровода.
35. Контроль наружного изоляционного покрытия.
36. Толщинометрия.
37. Исследование механических свойств металла магистрального трубопровода.
38. Контроль за напряженно-деформированным состоянием магистрального трубопровода.
39. Метод бесконтактной диагностики магнитометрическим методом.
40. Устройство очистных и калибровочных снарядов, конструирование и расчет проходимости.
41. Диагностика насосно-компрессорного оборудования.
42. Контроль состояния окружающей среды электромагнитными и радиоволновыми методами.
43. Аппаратура и оборудование бесконтактных методов (общие сведения).
44. Подготовка резервуаров к проведению диагностических работ.
45. Акустико-эмиссионное и тепловизионное обследование резервуаров.
46. Радиационное обследование.
47. Тепловые методы диагностики нефтегазового оборудования.
48. Метод магнитной памяти металла.
49. Оценка показателей надежности по статистической информации об отказах и авариях при эксплуатации и испытаниях.
50. Контроль радиоактивности осадков в резервуарах.

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 теоретических 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

Код и наименование компетенции ПК-1 способность обеспечивать выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Знать основы технической диагностики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Знать основы технической диагностики	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Знать основы технической диагностики	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Знать основы технической диагностики
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС

Код и наименование компетенции ПК-11 способность организации и диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками использования результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками использования результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками использования результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема,	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками использования результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема,

	нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации
--	--	--	--	--

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности и компетенции на данном этапе / оценка
ПК-1	Знать основы технической диагностики	Уметь применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности	Навыками разработки графиков планово-предупредительных ремонтов и графиков технического обслуживания оборудования ГРС	
ПК-11	Знать методы контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Навыками использования результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	
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 «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

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

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Техническая диагностика и мониторинг состояния технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки», 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.
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.

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 объеме 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 «ИС 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. Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие для вузов / В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-9029-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183711>

2. Сальников, А. Ф. Виброакустическая диагностика технических

объектов : учебное пособие / А. Ф. Сальников. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 247 с. — ISBN 978-5-398-00681-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160648>

3. Разбойников, А. А. Техническая диагностика нефтегазопроводов : учебное пособие / А. А. Разбойников. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 149 с. — ISBN 978-5-9961-1769-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138257>

Дополнительная литература

1. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517966>
2. Мороз, С. М. Методы обеспечения работоспособного технического состояния автотранспортных средств : учебник для вузов / С. М. Мороз. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 240 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12805-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518675>

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 https://aeer.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 нефтяной и газовой промышленности	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http://www.orngp.ru/onas/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/

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.)
№106 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) Компьютерный класс Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	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)
	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)
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Access 2007	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Blender	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Gimp	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	ПК ЛИРА 10	Соглашение о научно-техническом сотрудничестве № 987596 от 1 ноября 2023 г.
	GPSS World Student Version	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	PascalABC	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	SQL Server 2008R2	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	StarkES	Договор № 3319/Ч от 29.11.2017 бессрочная лицензия
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D v20 и v21	Сублицензионный договор № Нп-22-00044 от 21.03.2022 (бессрочная лицензия)
	ЛИРА-САПР 2017 PRO	Договор № 3319/Ч от 29.11.2017 (бессрочная лицензия)
	МОНОМАХ-САПР 2016 PRO	Договор № 3319/Ч от 29.11.2017 (бессрочная лицензия)
	ЭСПРИ 2016	Договор № 3319/Ч от 29.11.2017 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№1126 Помещение самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	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-справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	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)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023

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) Компьютерный класс Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности. № 106 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)	<u>Оборудование:</u> Комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала, телевизор, информационные стенды
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> Комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-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 беседах, 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 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 «Основ трехмерного проектирования», 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 «Основ трехмерного проектирования» 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 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 _____

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 _____

