

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационное агентство  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 27.04.2024 16:23:58  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ВИШ ЕГ

\_\_\_\_\_ Пимнев А.Л.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина: Диагностика магистральных трубопроводов

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль): «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Н.Сызранцев

Рабочую программу разработал:

Р.А.Трясцин, к.т.н, доцент \_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: освоение дисциплинарных компетенций, направленных на формирование комплекса знаний в области диагностики магистральных трубопроводов, развитие навыков и умений использовать нормативно-техническую документацию, формирование и развитие умений производить расчеты при диагностике трубопроводов.

Задачи дисциплины:

- изучение методов диагностики объектов магистрального трубопроводного транспорта;
- формирование навыков проведения анализа надежности и эффективности эксплуатации магистральных трубопроводов;
- изучение методов внутритрубной диагностики магистральных трубопроводов;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание:*

- конструкций и узлов трубопроводных систем;
- методик расчета элементов трубопроводных систем по основным критериям работоспособности;

*умения:*

- применять математические методы для решения типовых профессиональных задач расчета деталей и элементов трубопроводных систем по основным критериям работоспособности;
- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;

*владение:*

- навыками использования информационных технологий;
- способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию трубопроводных систем.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Основы строительства и эксплуатации систем транспорта и хранения углеводородов», «Диагностика технического состояния объектов нефтяных и газовых промыслов», «Метрология и стандартизация», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

## 4. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использование методики системного подхода при решении поставленных задач.	Знать: понятия и системные связи диагностического анализа магистральных трубопроводов (3.1) Уметь: формировать отношения между объектами в процессе диагностики магистральных трубопроводов (У.1) Владеть: навыками

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		системообразования объектов магистрального трубопроводного транспорта в процессе их диагностики (В.1)
ПКС-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-2.3 Анализирует параметры работы технологического оборудования	Знать: параметры работы объектов магистрального трубопроводного транспорта и методы их диагностики (З.2) Уметь: осуществлять выбор методов диагностики магистральных трубопроводов в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда под воздействием внутренних и внешних факторов (У.2) Владеть: навыками диагностики и анализа надежности и эффективности эксплуатации магистральных трубопроводов (В.2)

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	30	30	-	21	27	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### -очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Общие понятия надежности оборудования	2	-	-	1	3	УК-1.3, ПКС-2.3	Перечень тестовых вопросов №1
2	2	Система технического диагностирования	2	-	-	1	3	УК-1.3, ПКС-2.3	Перечень тестовых вопросов №1
3	3	Трубопроводный транспорт нефти и газа	2	4	-	2	8	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, перечень тестовых вопросов №1
4	4	Состав сооружений магистрального нефтепровода	2	4	-	2	8	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, перечень тестовых вопросов №1
5	5	Состав сооружений	2	4	-	1	7	УК-1.3,	Задачи, перечень

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
		магистрального газопровода						ПКС-2.3	тестовых вопросов №1
6	6	Визуальный и измерительный неразрушающий контроль	2	1	-	1	4	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, вопросы для письменного опроса №2
7	7	Ультразвуковой неразрушающий контроль	2	1	-	1	4	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, вопросы для письменного опроса №2
8	8	Радиационный неразрушающий контроль	2	1	-	1	4	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, вопросы для письменного опроса №2
9	9	Метод акустической эмиссии	2	1	-	1	4	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, вопросы для письменного опроса №2
10	10	Магнитный неразрушающий контроль	2	1	-	1	4	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, вопросы для письменного опроса №2
11	11	Тепловой неразрушающий контроль	2	1	-	1	4	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, вопросы для письменного опроса №3
12	12	Диагностический контроль действующих трубопроводов	2	-	-	2	4	УК-1.3, ПКС-2.3	Вопросы для письменного опроса №3
13	13	Профилеметрия трубопроводов	2	4	-	2	8	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, вопросы для письменного опроса №3
14	14	Ультразвуковые внутритрубные дефектоскопы	2	4	-	2	8	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, вопросы для письменного опроса №3
15	15	Магнитные внутритрубные дефектоскопы	2	4	-	2	8	УК-1.3, ПКС-2.3	Задачи, вопросы для письменного опроса №3
16	Экзамен		-	-	-	27	27	УК-1.3, ПКС-2.3	Экзаменационные вопросы
Итого:			30	30	-	48	108	X	X

**-заочная форма обучения (ЗФО)** не реализуется.

**-очно-заочная форма обучения (ОЗФО)** не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

*Раздел 1. «Введение. Общие понятия надежности оборудования».*

Краткая историческая справка о развитии теории надежности. Специфика решений задач описания технического состояния нефтегазотранспортного оборудования. Техническая диагностика. Основные понятия надежности нефтегазотранспортного оборудования.

*Раздел 2. «Система технического диагностирования».*

Диагностическое обеспечение. Алгоритмы диагностирования. Признаки отказов оборудования. Методы физического и математического моделирования. Метод

математического эксперимента. Методы и средства измерения при техническом диагностировании. Основные понятия системы технического диагностирования.

*Раздел 3. «Трубопроводный транспорт нефти и газа».*

Понятие магистрального трубопровода. Состав магистрального трубопровода. Схемы прокладки магистральных трубопроводов. Основные достоинства и недостатки трубопроводного транспорта.

*Раздел 4. «Состав сооружений магистрального нефтепровода».*

Линейные сооружения. Насосные нефтеперекачивающие станции. Головные нефтеперекачивающие станции. Узел учета. Резервуарный парк. Роль буферной ёмкости. Узел подпорных насосов. Магистральные насосы. Промежуточные нефтеперекачивающие станции. Фильтры грязеуловители. Узел регулирования. Узел подключения к магистрали и камера приема средств очистки и диагностики. Головные нефтеперекачивающие станции эксплуатационного участка.

*Раздел 5. «Состав сооружений магистрального газопровода».*

Линейные сооружения. Компрессорные станции. Узел подключения КС. Установка очистки газа. Установка подготовки газа. Компрессорные цехи. Газоперекачивающие агрегаты. Газотурбинные установки. Установка охлаждения с аппаратами воздушного охлаждения газа. Необходимость охлаждения транспортируемого газа. Понижение давления по длине газопроводов.

*Раздел 6. «Визуальный и измерительный неразрушающий контроль».*

Основные термины и определения. Физические основы визуального и измерительного неразрушающего контроля. Средства визуального и измерительного неразрушающего контроля. Оптические системы. Средства для линейных и угловых измерений

*Раздел 7. «Ультразвуковой неразрушающий контроль».*

Основные термины и определения. Физические основы акустического неразрушающего контроля. Типы волн. Области применения. Классификация методов акустического неразрушающего контроля. Физические основы генерации ультразвуковых колебаний. Излучатели и приёмники ультразвуковой волны. Акустические свойства сред. Отражение и трансформация ультразвуковых волн. Основные методы и средства ультразвукового контроля.

*Раздел 8. «Радиационный неразрушающий контроль».*

Основные термины и определения. Физические основы радиационного неразрушающего контроля. Источники ионизирующего излучения для неразрушающего контроля. Рентгеновские аппараты. Обобщённая технологическая схема радиационного неразрушающего контроля. Методы радиационного неразрушающего контроля. Принципы защиты от ионизирующих излучений при радиационном контроле.

*Раздел 9. «Метод акустической эмиссии».*

Основные термины и определения. Физические основы метода акустической эмиссии. Применение акустико-эмиссионного метода контроля. Прогнозирование и оценка ресурса с использованием АЭ-информации. Схемы акустико-эмиссионного метода контроля. Требования к акустико-эмиссионному контролю. Элементарные источники акустической эмиссии в твёрдом теле. Проведение контроля.

*Раздел 10. «Магнитный неразрушающий контроль».*

Основные термины и определения. Физические основы магнитных методов неразрушающего контроля. Первичные преобразователи магнитных полей. Сущность магнитных методов неразрушающего контроля. Средства магнитных методов неразрушающего контроля. Магнитные толщиномеры.

*Раздел 11. «Тепловой неразрушающий контроль».*

Основные термины и определения. Физические основы теплового неразрушающего контроля. Средства контроля температуры. Термометры. Пирометры излучения. Тепловизионная аппаратура. Другие методы теплового неразрушающего контроля. Области применения теплового неразрушающего контроля.

*Раздел 12. «Диагностический контроль действующих трубопроводов».*

Основные термины и определения. Внутритрубная диагностика магистральных трубопроводов. Внутритрубная диагностика трубопроводных обвязок энергетических объектов. Внешнетрубная диагностика трубопроводов.

*Раздел 13. «Профилеметрия трубопроводов».*

Общие положения. Дефекты геометрии трубопровода. Одноканальная система перемещения щупов. Принцип работы одноканального профилемера. Многоканальные профилемеры. Скребок-калибр. Прибор - шаблон. Навигационный снаряд.

*Раздел 14. «Ультразвуковые внутритрубные дефектоскопы».*

Общие положения. Ультразвуковой внутритрубный дефектоскоп для прямого высокоточного измерения толщины стенки трубы. Ультразвуковой внутритрубный дефектоскоп для прямого высокоточного обнаружения трещин на ранней стадии. Ультразвуковой внутритрубный комбинированный дефектоскоп для прямого высокоточного измерения толщины стенки трубы и обнаружения трещин на ранней стадии.

*Раздел 15. «Магнитные внутритрубные дефектоскопы».*

Общие положения. Магнитный дефектоскоп высокого и сверхвысокого разрешения с продольным намагничиванием. Магнитный дефектоскоп высокого и сверхвысокого разрешения с поперечным намагничиванием. Комбинированный магнитный дефектоскоп сверхвысокого разрешения с продольным и поперечным намагничиванием. Применение регулятора скорости.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	2	Раздел 1. «Введение. Общие понятия надежности оборудования». Краткая историческая справка о развитии теории надежности. Специфика решений задач описания технического состояния нефтегазотранспортного оборудования. Техническая диагностика. Основные понятия надежности нефтегазотранспортного оборудования.
2	2	2	Раздел 2. «Система технического диагностирования». Диагностическое обеспечение. Алгоритмы диагностирования. Признаки отказов оборудования. Методы физического и математического моделирования. Метод математического эксперимента. Методы и средства измерения при техническом диагностировании. Основные понятия системы технического диагностирования.
3	3	2	Раздел 3. «Трубопроводный транспорт нефти и газа». Понятие магистрального трубопровода. Состав магистрального трубопровода. Схемы прокладки магистральных трубопроводов. Основные достоинства и недостатки трубопроводного транспорта.
4	4	2	Раздел 4. «Состав сооружений магистрального нефтепровода». Линейные сооружения. Насосные нефтеперекачивающие станции. Головные нефтеперекачивающие станции. Узел учета. Резервуарный парк. Роль буферной ёмкости. Узел подпорных насосов. Магистральные насосы. Промежуточные нефтеперекачивающие станции. Фильтры грязеуловители. Узел регулирования. Узел подключения к магистрали и камера приема средств очистки и диагностики. Головные нефтеперекачивающие станции эксплуатационного участка.
5	5	2	Раздел 5. «Состав сооружений магистрального газопровода». Линейные сооружения. Компрессорные станции. Узел подключения КС. Установка очистки газа. Установка подготовки газа. Компрессорные цехи. Газоперекачивающие агрегаты. Газотурбинные установки. Установка охлаждения с аппаратами воздушного охлаждения газа. Необходимость охлаждения транспортируемого газа. Понижение давления по длине

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
			газопроводов.
6	6	2	Раздел 6. «Визуальный и измерительный неразрушающий контроль». Основные термины и определения. Физические основы визуального и измерительного неразрушающего контроля. Средства визуального и измерительного неразрушающего контроля. Оптические системы. Средства для линейных и угловых измерений
7	7	2	Раздел 7. «Ультразвуковой неразрушающий контроль». Основные термины и определения. Физические основы акустического неразрушающего контроля. Типы волн. Области применения. Классификация методов акустического неразрушающего контроля. Физические основы генерации ультразвуковых колебаний. Излучатели и приёмники ультразвуковой волны. Акустические свойства сред. Отражение и трансформация ультразвуковых волн. Основные методы и средства ультразвукового контроля.
8	8	2	Раздел 8. «Радиационный неразрушающий контроль». Основные термины и определения. Физические основы радиационного неразрушающего контроля. Источники ионизирующего излучения для неразрушающего контроля. Рентгеновские аппараты. Обобщённая технологическая схема радиационного неразрушающего контроля. Методы радиационного неразрушающего контроля. Принципы защиты от ионизирующих излучений при радиационном контроле.
9	9	2	Раздел 9. «Метод акустической эмиссии». Основные термины и определения. Физические основы метода акустической эмиссии. Применение акустико-эмиссионного метода контроля. Прогнозирование и оценка ресурса с использованием АЭ-информации. Схемы акустико-эмиссионного метода контроля. Требования к акустико-эмиссионному контролю. Элементарные источники акустической эмиссии в твёрдом теле. Проведение контроля.
10	10	2	Раздел 10. «Магнитный неразрушающий контроль». Основные термины и определения. Физические основы магнитных методов неразрушающего контроля. Первичные преобразователи магнитных полей. Сущность магнитных методов неразрушающего контроля. Средства магнитных методов неразрушающего контроля. Магнитные толщиномеры.
11	11	2	Раздел 11. «Тепловой неразрушающий контроль». Основные термины и определения. Физические основы теплового неразрушающего контроля. Средства контроля температуры. Термометры. Пирометры излучения. Тепловизионная аппаратура. Другие методы теплового неразрушающего контроля. Области применения теплового неразрушающего контроля.
12	12	2	Раздел 12. «Диагностический контроль действующих трубопроводов». Основные термины и определения. Внутритрубная диагностика магистральных трубопроводов. Внутритрубная диагностика трубопроводных обвязок энергетических объектов. Внешнетрубная диагностика трубопроводов.
13	13	2	Раздел 13. «Профилеметрия трубопроводов». Общие положения. Дефекты геометрии трубопровода. Одноканальная система перемещения шупов. Принцип работы одноканального профилемера. Многоканальные профилемеры. Скребок-калибр. Прибор - шаблон. Навигационный снаряд.
14	14	2	Раздел 14. «Ультразвуковые внутритрубные дефектоскопы». Общие положения. Ультразвуковой внутритрубный дефектоскоп для прямого высокоточного измерения толщины стенки трубы. Ультразвуковой внутритрубный дефектоскоп для прямого высокоточного

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
			обнаружения трещин на ранней стадии. Ультразвуковой внутритрубный комбинированный дефектоскоп для прямого высокоточного измерения толщины стенки трубы и обнаружения трещин на ранней стадии.
15	15	2	Раздел 15. «Магнитные внутритрубные дефектоскопы». Общие положения. Магнитный дефектоскоп высокого и сверхвысокого разрешения с продольным намагничиванием. Магнитный дефектоскоп высокого и сверхвысокого разрешения с поперечным намагничиванием. Комбинированный магнитный дефектоскоп сверхвысокого разрешения с продольным и поперечным намагничиванием. Применение регулятора скорости.
Итого:		30	X

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Темы практических занятий
1	3	4	Практическая работа № 1. Расчет толщины стенки магистрального трубопровода.
2	4	4	Практическая работа № 2. Подбор насосов для магистрального нефтепровода.
3	5	4	Практическая работа № 3. Расчет скорости и плотности газа по длине магистрального газопровода.
4	6	1	Практическая работа № 4. Расчет удлинения трубопровода
5	7, 8, 9, 10, 11	5	Практическая работа № 5. Конструкция ультразвукового дефектоскопа
6	13	4	Практическая работа № 6. Профилеметрия трубопроводов
7	14	4	Практическая работа № 7. Ультразвуковые внутритрубные дефектоскопы
8	15	4	Практическая работа № 8. Магнитные внутритрубные дефектоскопы
Итого:		30	X

Лабораторные работы - учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1	1	Анализ технической литературы	Подготовка к письменному опросу
2	2	1	Анализ технической литературы	Подготовка к письменному опросу
3	3	2	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
4	4	2	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
5	5	1	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
6	6	1	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
7	7	1	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
8	8	1	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
9	9	1	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
10	10	1	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
11	11	1	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
12	12	2	Анализ технической литературы	Подготовка к письменному опросу
13	13	2	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
14	14	2	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
15	15	2	Анализ технической литературы	Подготовка к выполнению и защите практических занятий и письменному опросу
16	Экзамен	27		Подготовка к экзамену
Итого:		48	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия)
- индивидуальная работа при выполнении практических работ.

### **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### **7. Контрольные работы**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

### **8. Оценка результатов освоения дисциплины**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Решение задач по разделам 1-5	15
1.2	Тестирование №1	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>35</b>
2 текущая аттестация		
2.1	Решение задач по разделам 6-10	10
2.2	Письменный опрос №2	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>30</b>
3 текущая аттестация		
3.1	Решение задач по разделам 11-15	15
3.2	Письменный опрос №3	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>35</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART —

<https://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

- Библиотеки нефтяных вузов России :

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина

<http://elib.gubkin.ru/>,

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,

- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- MathCad 14.
- Windows 8.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Диагностика магистральных трубопроводов	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №310, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.72
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №310, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.72

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Для эффективной работы обучающийся должен изучить теоретический материал по теме, ознакомиться с целью и последовательностью выполнения практической работы, используемым оборудованием и изучить технику безопасности при выполнении работы.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты, подготовиться к выполнению экспериментов (исследований) и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Диагностика магистральных трубопроводов

Код, направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.3. Использование методики системного подхода при решении поставленных задач.	<i>Знать</i> понятия и системные связи диагностического анализа магистральных трубопроводов (З.1)	Не способен дать характеристику понятиям и системным связям диагностического анализа магистральных трубопроводов	Демонстрирует фрагментарные знания понятий и системных связей диагностического анализа магистральных трубопроводов	Демонстрирует достаточные знания понятий и системных связей диагностического анализа магистральных трубопроводов	Демонстрирует исчерпывающие знания понятий и системных связей диагностического анализа магистральных трубопроводов
		<i>Уметь</i> формировать отношения между объектами в процессе диагностики магистральных трубопроводов (У.1)	Не умеет формировать отношения между объектами в процессе диагностики магистральных трубопроводов	Умеет фрагментарно формировать отношения между объектами в процессе диагностики магистральных трубопроводов	Умеет формировать отношения между объектами в процессе диагностики магистральных трубопроводов, допуская незначительные неточности.	В совершенстве умеет формировать отношения между объектами в процессе диагностики магистральных трубопроводов
		<i>Владеть</i> навыками системообразования объектов магистрального трубопроводного транспорта в процессе их диагностики (В.1)	Не владеет навыками системообразования объектов магистрального трубопроводного транспорта в процессе их диагностики	Владеет навыками системообразования объектов магистрального трубопроводного транспорта в процессе их диагностики, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками системообразования объектов магистрального трубопроводного транспорта в процессе их диагностики, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками системообразования объектов магистрального трубопроводного транспорта в процессе их диагностики
ПКС-2	ПКС-2.3 Анализ параметров работы технологического оборудования.	<i>Знать</i> : параметры работы объектов магистрального трубопроводного транспорта и методы их диагностики (З.2)	Не знает параметры работы объектов магистрального трубопроводного транспорта и методы их диагностики	Демонстрирует отрывочные знания параметров работы объектов магистрального трубопроводного транспорта и методы их диагностики	Демонстрирует достаточные знания параметров работы объектов магистрального трубопроводного транспорта и методы их диагностики	Демонстрирует исчерпывающие знания параметров работы объектов магистрального трубопроводного транспорта и методы их диагностики

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<i>Уметь:</i> осуществлять выбор методов диагностики магистральных трубопроводов в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда под воздействием внутренних и внешних факторов (У.2)	Не умеет осуществлять выбор методов диагностики магистральных трубопроводов в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда под воздействием внутренних и внешних факторов	Умеет осуществлять выбор методов диагностики магистральных трубопроводов в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда под воздействием внутренних и внешних факторов, допуская ряд ошибок.	Умеет осуществлять выбор методов диагностики магистральных трубопроводов в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда под воздействием внутренних и внешних факторов, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет осуществлять выбор методов диагностики магистральных трубопроводов в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда под воздействием внутренних и внешних факторов
		<i>Владеть:</i> навыками диагностики и анализа надежности и эффективности эксплуатации магистральных трубопроводов (В.2)	Не владеет навыками диагностики и анализа надежности и эффективности эксплуатации магистральных трубопроводов	Владеет навыками диагностики и анализа надежности и эффективности эксплуатации магистральных трубопроводов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками диагностики и анализа надежности и эффективности эксплуатации магистральных трубопроводов, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве владеет навыками диагностики и анализа надежности и эффективности эксплуатации магистральных трубопроводов.

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Диагностика магистральных трубопроводов

Код, направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

№ п/п	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих данную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	Диагностика и устранение вибрации оборудования нефтегазовых объектов [Текст] : учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Нефтегазовое дело" / С. М. Чекардовский, А. А. Разбойников, М. Н. Чекардовский ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 108 с.	30	30	100	+
2	Энергомеханическое оборудование перекачивающих станций нефтепродуктопроводов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов 131000 "Нефтегазовое дело" / Ю. Д. Земенков [и др.] ; под ред. Ю. Д. Земенкова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 404 с. : ил., граф., табл. - Библиогр.: с. 377.	60	30	100	+
3	Основы технической диагностики [Текст] : учебное пособие / В. А. Поляков. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 118 с.	10	30	100	+
4	Техническая диагностика [Текст] : учебное пособие : [для бакалавров и магистров по направлению "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и другим техническим специальностям] / В. С. Малкин. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. - 267 с.	10	30	100	+
5	Диагностика машин и оборудования [Текст] : учебное пособие / В. В. Носов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2012. - 375 с.	27	30	90	-

6	Технологический мониторинг [Текст] : методические указания для лабораторных занятий по дисциплине "Технологический мониторинг" для студентов, обучающихся по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" / ТюмГНГУ ; сост. С. М. Чекардовский. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 24 с.	30	30	100	+
7	Эксплуатация и ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 130602 "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" направления подготовки специалистов 130600 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства" / И. Ю. Быков [и др.]. - М. : Центр-ЛитНефтеГаз, 2012. - 366 с.	20	30	100	+