

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Инженерно-технический институт
Кафедра «Нефтегазовое дело»**

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Директор инженерно-технического
института

_____/к.т.н., доц. М.С. Мержоева
от «05» марта 2025г.

_____/д.т.н., проф. М. Т. Агиева
от «14» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.09.02«Техническая диагностика»

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Магас, 2025

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Техническая диагностика» формирование у обучающихся знаний и умений применения методик прогнозирования технического состояния и надежности технического состояния объектов изучения, основ теории диагностирования, изучение основных понятий, приемов и методов диагностики технического состояния.

Задачи дисциплины:

- овладение теоретическими знаниями в области технической диагностики оборудования;
- изучение структуры диагностики и постановки задач при техническом диагностировании;
- знакомство с методами принятия технических решений при распознавании технического состояния машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов;
- освоение способов и методов прогнозирования остаточного ресурса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Техническая диагностика» относится к дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В соответствии с учебным планом период обучения по дисциплине – 8-ом семестре.

Дисциплина «Техническая диагностика» в силу занимаемого ей места в ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебном плане по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело предполагает взаимосвязь с другими изучаемыми дисциплинами.

В качестве «входных» знаний дисциплины «Техническая диагностика» используются знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплин:

- математика;
- физика;
- защита от коррозии;
- термодинамика и теплопередача;
- электрооборудование и электропривод объектов нефтегазовой отрасли;
- эксплуатация и обслуживание сетей газоснабжения

Дисциплина «Техническая диагностика» может являться предшествующей при изучении дисциплин:

- преддипломная практика;
- дипломное проектирование.

3. Результаты освоения дисциплины «Техническая диагностика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Наименование категории (группы) УК	Код, наименование универсальной компетенции	Код, наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты освоения компетенции
Обеспечивать выполнение работ по диагностике, техническому обслужива-	ПК-2.Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту	ПК-2.1.1. Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования	Знать: -назначение, устройство, принцип действия и правила эксплуатации внутритруб-

нию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования	эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-2.1.2. Применяет принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.3. Анализирует параметры работы технологического оборудования ПК-2.4. Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования ПК-2.5. Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.	ных инспекционных приборов; -виды внутритрубных инспекционных приборов; - виды, назначение, порядок ведения документации по результатам внутритрубной дефектоскопии трубопроводов газовой отрасли Уметь: - настраивать и определять работоспособность внутритрубного инспекционного прибора -применять внутритрубный инспекционный прибор для внутритрубной дефектоскопии трубопроводов газовой отрасли; Владеть: - методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Оформление технологической, технической, промышленной документации	ПК-5. Способен оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-5.1.1. Применяет знания понятия и видов промышленной документации и предъявляемые к ним требования; ПК-5.2.1. Формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах ПК-5.3. Владеет навыками ведения промышленной документации и отчетности	Знать: -требования нормативно-технической документации в области проведения внутритрубного диагностического обследования МТ; -документы, инструкции по эксплуатации используемого оборудования, технологические, электрические схемы, чертежи, технические описания и другая документация, необходимая для производства работ Уметь: -применять проектную, исполнительную и эксплуатационную документацию по проведению внутритрубной диагностики МТ -оформлять техническую документацию Владеть: -навыками промышленной документации при проведении внутритрубного диагностического обследования линейной части МТ с помощью внутритрубных инспекционных приборов

4. Структура и содержание дисциплины «Техническая диагностика»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)										
			Контактная работа					Самостоятельная работа			Форма промежуточной аттестации (по семестрам)										
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной-работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	др.		
1.	Основные задачи и системы технической диагностики в трубопроводном транспорте	8	12	6	6			8			8	+		+							
2.	Диагностика оборудования газонефтепроводов	8	16	8	8			12			12	+		+							
3.	Подготовка трубопроводов к диагностике	8	12	6	6			12			12	+		+							
	Курсовая работа (проект)																				
	Подготовка к экзамену																				
	Общая трудоемкость, в часах		40	20	20			32			32	Промежуточная аттестация									
												Форма									
												Зачет									
												Зачет с оценкой								8	
												Экзамен									

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости <i>(по неделям семестра)</i>
			Контактная работа	Самостоятельная работа	Форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>

			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	Курсовая работа (проект) лр.
1.	Основные задачи и системы технической диагностики в трубопроводном транспорте	8	8	4	4			12			12	+		+				
2.	Диагностика оборудования газонефтепроводов	8	16	8	8			16			16	+		+				
3.	Подготовка трубопроводов к диагностике	8	12	6	6			14			14	+		+				
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																	
	<i>Подготовка к экзамену</i>																	
	Общая трудоемкость, в часах		32	16	16			36			36	Промежуточная аттестация						
												Форма						
												Зачет						
												Зачет с оценкой						8
												Экзамен						

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)						
			Контактная работа					Самостоятельная работа				Форма промежуточной аттестации (по семестрам)						
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к зачету	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	Курсовая работа (проект) лр.
1.	Основные задачи и системы технической диагностики в трубопроводном транспорте	8	2	2				19		1	18	+		+				
2.	Диагностика оборудования газонефтепроводов	8	5	3	2			22		2	20	+		+				
3.	Подготовка трубопроводов к диагностике	8	5	3	2			19		1	18	+		+				

	Курсовая работа (проект)																
	Подготовка к зачету						4		4								
	Общая трудоемкость, в часах		12	8	4		60		4	56	Промежуточная аттестация						
											Форма						
											Зачет						
											Зачет с оценкой						
											Экзамен						

4.2. Содержание дисциплины «Техническая диагностика»

Тема 1. Основные задачи и системы технической диагностики

Введение. Задачи и методы диагностирования оборудования. Дефекты магистрального и технологического оборудования трубопроводов. Классификация.

Тема 2. Диагностика оборудования газонефтепроводов

Диагностика резервуаров. Причины нарушения прочности резервуаров. Периодичность проведения диагностирования резервуаров. Методы технической диагностики резервуаров. Диагностика насосно-силового агрегата. Диагностирование корпусов магистральных насосов. Диагностирование валов при эксплуатации насосов. Диагностика запорной арматуры. Внутритрубная диагностика. Подготовка газопровода к обследованию. Средства внутритрубной диагностики. Типы дефектов, выявляемых при диагностике, оценка степени опасности дефекта. Диагностика ГПА. Структура диагностирования. Параметрическая диагностика ГПА. Вибрационный контроль технического состояния ГПА. Контроль технического состояния газовоздушного тракта ГТУ

Тема 3. Подготовка трубопроводов к диагностике

Подготовка линейной части газонефтепроводов. Очистка нефтепровода. Виды очистки. Очистные устройства. Требования к установке маркерных пунктов во время пропуска ВИП. Сопровождение снаряда по трассе.

5. Образовательные технологии

При обучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации;
- технология разно уровняго (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учетом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал;
- информационно-коммуникационные технологии - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности.

В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных и творческих проектов, ведения научных исследований;
- технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся;
- технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных и творческих задач, особенно в сфере выставочной деятельности и проведения мастер-классов;

- технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- лабораторно-практические занятия (занятия практические типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Тема 1. Основные задачи и системы технической диагностики в трубопроводном транспорте	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-4] Д: [1-3]	12
2.	Тема 2. Диагностика оборудования газонефтепроводов	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-4] Д: [1-3]	12

		темой			
3.	Тема 3. Подготовка трубопроводов к диагностике	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-4] Д: [1-3]	12

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики и др.);

выполнение индивидуальных заданий по отдельным темам курса;

подготовку к контрольным работам (самостоятельное выполнение контрольных заданий).

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Текущая аттестация по дисциплине «Техническая диагностика».

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая диагностика».

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине «Техническая диагностика». В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *практическое занятие*, отрабатывает его в форме индивидуального задания по рассматриваемым на *практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить балльную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю). Формой промежуточной аттестации по дисциплине определен зачет с оценкой.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствии с положением о промежуточной аттестации обучающихся в университете и оценивается: *на диф. зачете – 5, отлично; 4, хорошо; 3, удовлетворительно; 2, неудовлетворительно*

Зачет принимает преподаватель, читавший лекционный курс.

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Задачи и методы диагностирования оборудования.
2. Классификация дефектов оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ.
3. Классификация дефектов оборудования газонефтехранилищ.
4. Дефекты магистрального и технологического нефтепровода.
5. Дефекты геометрии трубы.
6. Дефекты стенки трубы.
7. Дефекты коррозионного происхождения.
8. Дефекты сварного шва.
9. Дефекты изоляции.

10. Классификация причин аварий резервуаров.
11. Периодичность проведения диагностирования резервуара.
12. Перечень работ при технической диагностике резервуаров.
13. Измерение толщины металла резервуаров.
14. Ультразвуковая толщинометрия (УЗТ).
15. Контроль (УЗК) стенки резервуара.
16. Акустикоэмиссионный контроль (АЭК) дефектов сварных соединений резервуара.
17. Капиллярный контроль поверхностных дефектов резервуара.
18. Течеискание пузырьковым вакуумным способом.
19. Контроль избыточным давлением.
20. Рентгенографический контроль.
21. Магнитографический контроль сварных соединений.
22. Метод инфракрасной спектроскопии.
23. Диагностирование корпусов магистральных насосов магнитометрическим методом.
24. Диагностирование корпусов подпорных насосов.
25. Вибрационный метод контроля насосно-силового агрегата.
26. Контроль герметичности затвора трубопроводной арматуры.
27. АЭ контроль запорной арматуры
28. Магнитометрический контроль запорной арматуры.
29. Капиллярный контроль запорной арматуры.
30. Магнитопорошковый контроль запорной арматуры.
31. УЗК запорной арматуры.
32. УЗТ запорной арматуры.
33. Анализ повреждений и параметров технического состояния арматуры.
34. Радиографический контроль запорной арматуры.
35. Внутритрубная диагностика магистральных газопроводов.
36. Средства внутритрубной диагностики газопроводов.
37. Принцип магнитной дефектоскопии газопроводов.
38. Трибодиагностика.
39. Особенности диагностирования газопроводов ультразвуковыми внутритрубными дефектоскопами.
40. Общие сведения о диагностике ГПА.
41. Параметрическая диагностика ГПА.
42. Вибрационный контроль технического состояния ГПА.
43. Основные данные для проведения диагностирования линейной части нефтепровода.
44. Контроль технического состояния газовоздушного тракта ГТУ.
45. Подготовка линейной части трубопроводов к диагностике.
46. Очистка нефтепровода, виды очистки.
47. Виды очистных устройств.
48. Технология проведения очистки трубопроводов.
49. Требования к установке маркерных пунктов во время пропуска ВИП.
50. Сопровождение снаряда по трассе, оборудование.

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
2	Диф. зачет	1- 3.	ПК-2, ПК-5

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины «Техническая диагностика»

7.1. Учебная литература:

Основная литература

1. Диагностика трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. Кузнецов С.Н.]. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. - 78 с. - ЭБС «IPRbooks»
- Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/108293.html>
2. Диагностика трубопроводов: учебное пособие / С. Н. Кузнецов. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 78 с.
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54998.html>
3. Бочарников, В. Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования. Том 1: учебно-практическое пособие / В. Ф. Бочарников. - Москва: Инфра-Инженерия, 2015. - 575 с.
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15716.html>
4. Потапов, А. И. Приборы и методы контроля [Электронный ресурс]: учебник / А. И. Потапов, М. В. Волкодаева. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. - 432 с.
-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78142.html>

Дополнительная литература

1. Безопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Объекты промышленного трубопроводного транспорта углеводородного сырья: учебное пособие / В. В. Шайдаков, К. В. Чернова, А. А. Селуянов [и др.]. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 132 с.
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86576.html>
2. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. Том 1: справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов / Г. Г. Васильев, А. Н. Гульков, Ю. Д. Земенков [и др.]; под редакцией Ю. Д. Земенков. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 608 с.
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51840.html>
3. Хижняков, В. И. Коррозионное растрескивание магистральных газонефтепроводов в процессе длительной эксплуатации: учебное пособие/ В. И. Хижняков. - Томск: Томский политехнический университет, 2013. - 263 с.
-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34670.html>

7.2. Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru

Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Справочно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.3. Программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ

- 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- 1.3. MicrosoftOffice 2007, 2010, 2016
- 1.4. Программный комплекс ММИС «Деканат»
- 1.5. Программный комплекс ММИС «Визуальная Студия Тестирования»
- 1.6. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
- 1.7. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
- 1.8. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
- 1.9. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
- 1.10. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ КАФЕДРЫ"
- 1.11. 1С Зарплата и Кадры

- 1.12. 1С Камин: расчет заработной платы
- 1.13. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- 1.14. Справочно-правовая система «Гарант»
- 1.15. 1С Бухгалтерия

7.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине определено нормативными требованиями, регламентируемыми приказом Министерства образования и науки РФ № 986 от 4 октября 2010 г. «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки.

Инженерно-технический институт располагает материально-технической базой (помещениями и оборудованием) для реализации дисциплины «Техническая диагностика» в соответствии с учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для осуществления образовательного процесса по всем видам учебных занятий по дисциплине и обеспечения интерактивных методов обучения, аудитория 311, 313 оснащена следующим оборудованием: мультимедийный проектор, экран, персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации настоящей дисциплины ОПОП ВО учтены образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

Инженерно-технический институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Рабочая программа дисциплины «Техническая диагностика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. №96_, с учетом профессиональных стандартов 19.003 «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 927н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 декабря 2014 г., регистрационный N 35103), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230); 19.026 «Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. N 156н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 апреля 2015 г., регистрационный N 36685); 19.053 «Специалист по диагностике оборудования магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. N 253н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2021 г., регистрационный N 63552); 19.055 «Специалист по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающей станции магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017 г. N 584н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2017 г., регистрационный N 48139).

Программу составили:

Баркинхоева Любовь Бекхановна – ст.преп. кафедры «Нефтегазовое дело»

Программа одобрена на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Протокол № 7 от «05» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно-технического института

Протокол № 9 от «12» марта 2025 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедр- ры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедр- рой

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ингушский государственный университет»**

Инженерно-технический институт
Кафедра «Нефтегазовое дело»

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Директор инженерно-технического
института

_____/к.т.н., доц. М.С. Мержоева
от «05» марта 2025г.

_____/д.т.н., проф. М. Т. Агиева
от «14» марта 2025г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.09.01 «Техническая диагностика»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность ОПОП ВО: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Наличие курсовой работы (проекта): Нет

Курс(ы) изучения дисциплины: 4

Семестр(ы) изучения дисциплины: 8

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В процессе освоения образовательной программы компетенции формируются по следующим этапам:

- 1) начальный этап дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- 2) основной этап позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- 3) завершающий этап предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Наименование категории (группы) УК	Код, наименование универсальной компетенции	Код, наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты освоения компетенции
Обеспечивать выполнение работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования	ПК-2.Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-2.1.1. Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования ПК-2.1.2. Применяет принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПК-2.3. Анализирует параметры работы технологического оборудования ПК-2.4. Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования ПК-2.5. Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.	Знать: -назначение, устройство, принцип действия и правила эксплуатации внутритрубных инспекционных приборов; -виды внутритрубных инспекционных приборов; - виды, назначение, порядок ведения документации по результатам внутритрубной дефектоскопии трубопроводов газовой отрасли Уметь: - настраивать и определять работоспособность внутритрубного инспекционного прибора -применять внутритрубный инспекционный прибор для внутритрубной дефектоскопии трубопроводов газовой отрасли; Владеть: - методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в

			соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Оформление технологической, технической, промышленной документации	ПК-5. Способен оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-5.1.1. Применяет знания понятия и видов промышленной документации и предъявляемые к ним требования; ПК-5.2.1. Формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах ПК-5.3. Владеет навыками ведения промышленной документации и отчетности	Знать: -требования нормативно-технической документации в области проведения внутритрубного диагностического обследования МТ; -документы, инструкции по эксплуатации используемого оборудования, технологические, электрические схемы, чертежи, технические описания и другая документация, необходимая для производства работ Уметь: -применять проектную, исполнительную и эксплуатационную документацию по проведению внутритрубной диагностики МТ -оформлять техническую документацию Владеть: -навыками промышленной документации при проведении внутритрубного диагностического обследования линейной части МТ с помощью внутритрубных инспекционных приборов

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Шкала оценивания, показатели и критерии оценивания образовательных результатов обучающегося на диф. зачете.

Оценка экзамена (нормативная)	Показатели и критерии оценивания образовательных результатов
<i>гр.1</i>	<i>гр.2</i>
5, отлично	Оценка «5 (отлично)» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал и демонстрирует это на занятиях и экзамене, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагал его, умеет тесно увязывать

Оценка экзамена (нормативная)	Показатели и критерии оценивания образовательных результатов
<i>гр.1</i>	<i>гр.2</i>
	вать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, использовал в ответе материал учебной и монографической литературы, в том числе из дополнительного списка, правильно обосновывал принятое решение. Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрировали высокую степень овладения программным материалом. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
4, хорошо	Оценка «4, (хорошо)» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и экзамене, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
3, удовлетворительно	Оценка «3 (удовлетворительно)» выставляется обучающемуся, если он имеет и демонстрирует знания на занятиях и экзамене только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
2, не удовлетворительно	Оценка «2 (не удовлетворительно)» выставляется обучающемуся, который не знает большей части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и экзамене. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют невысокую (недостаточную) степень овладения программным материалом. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций используются следующие типовые контрольные задания:

3.1. Текущий контроль успеваемости

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Текущая аттестация по дисциплине «Техническая диагностика».

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая диагностика».

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине «Техническая диагностика». В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *практическое занятие*, отрабатывает его в форме индивидуального задания по рассматриваемым на *практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить балльную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю). Формой промежуточной аттестации по дисциплине определен Зачет-8 семестр.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствии с положением о промежуточной аттестации обучающихся в университете и оценивается: *на диф. зачете* – 5, *отлично*; 4, *хорошо*; 3, *удовлетворительно*; 2, *неудовлетворительно*

Зачет принимает преподаватель, читавший лекционный курс.

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
2	зачет	1- 3.	<i>ПК-2, ПК-5</i>

Вопросы текущего контроля успеваемости на практических занятиях

1. Задачи и методы диагностирования оборудования.
2. Классификация дефектов оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ.
3. Классификация дефектов оборудования газонефтехранилищ.
4. Дефекты магистрального и технологического нефтепровода.
5. Дефекты геометрии трубы.
6. Дефекты стенки трубы.
7. Дефекты коррозионного происхождения.
8. Дефекты сварного шва.
9. Дефекты изоляции.
10. Классификация причин аварий резервуаров.
11. Периодичность проведения диагностирования резервуара.
12. Перечень работ при технической диагностике резервуаров.
13. Измерение толщины металла резервуаров.
14. Ультразвуковая толщинометрия (УЗТ).
15. Контроль (УЗК) стенки резервуара.

Типовые тесты/задания

Целью тестов является текущий (оперативный) контроль знаний и навыков по разделам дисциплины. Каждый тест состоит из 4–10 тестовых заданий и предоставляет возможность выбора из перечня ответов. Тесты проводятся каждые две недели, как на аудиторных занятиях, так и в часы вне сетки расписания. Правильные решения разбираются на практических и/или лекционных занятиях, а также на консультациях.

По степени стационарности диагностические системы подразделяются на
внешние, встроенные

универсальные, специализированные

ручные, автоматизированные, автоматические

переносные, стационарные

тестовые, функциональные

Основной принцип диагностики заключается в ...

расчете математической модели

сравнении эталонной и фактической величины

измерении фактической величины

расчете эталонных значений

Пространство параметров в котором единицы измерения в различных направлениях различны, называется

анизотропным

изотропным

априорным

апостериорным

По конструктивным особенностям диагностические системы подразделяются на внешние, встроенные

универсальные, специализированные

ручные, автоматизированные, автоматические

переносные, стационарные

тестовые, функциональные

Задачей технической диагностики НЕ является _

контроль параметров технических систем

восстановление изношенных (неисправных) деталей

прогноз изменения технического состояния систем

идентификация неисправности машин и оборудования

3.2. Промежуточная аттестация

Типовые вопросы к промежуточной аттестации (диф. зачет)

Вопросы к диф. зачету (8-й семестр)

16. Задачи и методы диагностирования оборудования.

17. Классификация дефектов оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

18. Классификация дефектов оборудования газонефтехранилищ.

19. Дефекты магистрального и технологического нефтепровода.

20. Дефекты геометрии трубы.

21. Дефекты стенки трубы.

22. Дефекты коррозионного происхождения.
23. Дефекты сварного шва.
24. Дефекты изоляции.
25. Классификация причин аварий резервуаров.
26. Периодичность проведения диагностирования резервуара.
27. Перечень работ при технической диагностике резервуаров.
28. Измерение толщины металла резервуаров.
29. Ультразвуковая толщинометрия (УЗТ).
30. Контроль (УЗК) стенки резервуара.
31. Акустикоэмиссионный контроль (АЭК) дефектов сварных соединений резервуара.
32. Капиллярный контроль поверхностных дефектов резервуара.
33. Течеискание пузырьковым вакуумным способом.
34. Контроль избыточным давлением.
35. Рентгенографический контроль.
36. Магнитографический контроль сварных соединений.
37. Метод инфракрасной спектроскопии.
38. Диагностирование корпусов магистральных насосов магнитометрическим методом.
39. Диагностирование корпусов подпорных насосов.
40. Вибрационный метод контроля насосно-силового агрегата.
41. Контроль герметичности затвора трубопроводной арматуры.
42. АЭ контроль запорной арматуры.
43. Магнитометрический контроль запорной арматуры.
44. Капиллярный контроль запорной арматуры.
45. Магнитопорошковый контроль запорной арматуры.
46. УЗК запорной арматуры.
47. УЗТ запорной арматуры.
48. Анализ повреждений и параметров технического состояния арматуры.
49. Радиографический контроль запорной арматуры.
50. Внутритрубная диагностика магистральных газопроводов.
51. Средства внутритрубной диагностики газопроводов.
52. Принцип магнитной дефектоскопии газопроводов.
53. Трибодиагностика.
54. Особенности диагностирования газопроводов ультразвуковыми внутритрубными дефектоскопами.
55. Общие сведения о диагностике ГПА.
56. Параметрическая диагностика ГПА.
57. Вибрационный контроль технического состояния ГПА.
58. Основные данные для проведения диагностирования линейной части нефтепровода.
59. Контроль технического состояния газовоздушного тракта ГТУ.
60. Подготовка линейной части трубопроводов к диагностике.
61. Очистка нефтепровода, виды очистки.
62. Виды очистных устройств.
63. Технология проведения очистки трубопроводов.
64. Требования к установке маркерных пунктов во время пропуска ВИП.
65. Сопровождение снаряда по трассе, оборудование.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю)

Текущая аттестация

При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на лабораторных занятиях учитываются:

- степень раскрытия содержания материала;
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала);
- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются такие процедуры и технологии как тестирование и опрос на лабораторных занятиях.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.
- Оценивание обучающегося на текущей аттестации осуществляется в соответствии с критериями, представленными в п. 2.

Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

1. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
2. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право отработать пропущенные занятия и защитить лабораторные работы до начала экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: Диф. зачет.

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на вопросы теоретического характера и практического характера.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе;
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов;
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно;
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану.

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается объем правильного решения.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с критериями, представленными в п. 2.

