МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
«24» 06 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01

Техническая диагностика

Направление подготовки: 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых
Направленность (профиль) программы: «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения: очная, заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	М.М Алиев М.М. Байбурова		19.06.2019 19.06.2019
Рецензент	З.Ф. Исмагилова		19.06.2019
Зав. выпускающей (обеспечивающей) кафедрой транспорта и хранения нефти и газа	М.М. Алиев		19.06.2019

Содержание

1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2.Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
4.2. Содержание дисциплины
5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6.Фонд оценочных средств по дисциплине
6.1. Перечень оценочных средств
6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
6.3. Варианты оценочных средств
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7.Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплин
9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10.Перечень программного обеспечения
11.Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12.Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья
ПРИЛОЖЕНИЯ
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины
Приложение 2. Лист внесения изменений
Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Техническая диагностика» разработана профессором кафедры транспорта и хранения нефти и газа Алиевым М.М. и доцентом Байбуровой М.М.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1 Способность разрабатывать и оптимизировать методы проектирования, сооружения и эксплуатации сухопутных и морских нефтегазопроводов, баз и хранилищ с целью усовершенствования технологических процессов	***знать:*** существующие методы проектирования и эксплуатации магистральных газонефтепроводов	**Текущий контроль:** Устный опрос по теме 1 Практические задачи по теме 1 **Промежуточная аттестация:** Зачет с оценкой
	уметь: Применять существующие методы проектирования и эксплуатации магистральных нефтепроводов с целью усовершенствования технологических процессов	
	владеть: методами расчетов сложных участков магистральных нефтегазопроводов	
ПК-2 Способность разрабатывать и совершенствовать методы эксплуатации и диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	***Знать:*** методы диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	**Текущий контроль:** Устный опрос по теме 2 Практические задачи по теме 2 **Промежуточная аттестация:** Зачет с оценкой
	Уметь: диагностировать оборудование компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	
	Владеть: методами диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина «Техническая диагностика» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки: 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, направленность (профиль) программы - «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» - Б1.В.ДВ.01.01.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре[1] и на 5 курсе в 10 семестре[2]

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции $6^1/4^2$ ч.;
- практические занятия $10^1/6^2$ ч.;

Контроль (зачет с оценкой).

Самостоятельная работа $92^1/98^2$ ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет с оценкой в 8 семестре[1] и в 10 семестре[2]

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Темы дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Методы неразрушающего контроля	8	4	6		45
2.	Тема 2. Внутритрубная диагностика	8	2	4		47
	Итого		**6**	**10**		**92**

[1] Очная форма обучения
[2] Заочная форма обучения

Заочная форма обучения

№	Темы дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Методы неразрушающего контроля	10	2	4		48
2.	Тема 2. Внутритрубная диагностика	10	2	2		50
	Итого		**4**	**6**		**98**

4.2. Содержание дисциплины.

Раздел	Количество часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Тема 1. Методы неразрушающего контроля 10 ч.			
Лекция 1. Основные задачи и системы технической диагностики. Классификация дефектов оборудования газонефтехранилищ и газонефтепроводов. Основные факторы, влияющие на метод дефектоскопического контроля.	2 ч.		ПК-1
Лекция 2. Визуальный измерительный, радиографический контроль, ультразвуковой, магнитопорошковый, капиллярный контроль, течеискание. Вибрационная диагностика. Диагностические параметры. Магнитные методы контроля.	2 ч.	*Панельная дискуссия по вопросам просмотренного мультимедийного материала*	ПК-1
Практическое занятие №1. «Диагностирование оборудования нефтеперекачивающих станций»	2 ч.	*Групповое обсуждение*	ПК-1
Практическое занятие №2. «Изучение методов контроля сплошности изоляции трубопроводов и нахождение мест повреждения»	2ч.		ПК-1
Практическое занятие №3. «Определение толщины изоляционного покрытия на трубе»	2 ч.	*Групповое обсуждение*	ПК-1
Тема 3. Внутритрубная диагностика 6 ч.			
Лекция 3. Подготовка магистрального трубопровода к проведению пропуска ВИС. Классификация методов очистки внутренней поверхности трубопроводов. Виды ВИС. Технология проведения контроля.	2 ч.		ПК-2
Практическое занятие №4 «Вибрационный метод контроля»	2 ч.	*Групповое обсуждение*	ПК-2
Практическое занятие №5. «Решение задач по определению остаточного ресурса на основе диагностики ВИС»	2 ч.		ПК-2

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Гидродинамика» приведены в методических указаниях:

Алиев М.М., Байбурова М.М. «Техническая диагностика»: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Техническая диагностика» для аспирантов направления подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019 -24с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Техническая диагностика» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Устный опрос	Средство оценивания полученных теоретических знаний. Теоретические вопросы должны быть направлены на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине	Перечень вопросов
2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
3	Зачет с оценкой	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Зачет с оценкой проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов к зачету с оценкой

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	**Средний уровень**	**Базовый уровень**	**Компетенции не освоены**
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично»	**«хорошо»**	**«удовлетворительно»**	**«неудовлетв.»**
1	**ПК-1** Способность разрабатывать и оптимизировать методы проектирования, сооружения и эксплуатации сухопутных и морских нефтегазопроводов, баз и хранилищ с целью усовершенствования технологических процессов	***знать:*** существующие методы проектирования и эксплуатации магистральных газонефтепроводов	Сформированные систематические представления о существующих методах проектирования и эксплуатации магистральных газонефтепроводов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о существующих методах проектирования и эксплуатации магистральных газонефтепроводов	Неполные представления о существующих методах проектирования и эксплуатации магистральных газонефтепроводов	Фрагментарные представления о существующих методах проектирования и эксплуатации магистральных газонефтепроводов
		уметь: Применять существующие методы проектирования и эксплуатации магистральных нефтепроводов с целью усовершенствования технологических процессов	Сформированные умения применять существующие методы проектирования и эксплуатации магистральных нефтепроводов с целью усовершенствования технологических процессов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения применять существующие методы проектирования и эксплуатации магистральных нефтепроводов с целью усовершенствования технологических процессов	В целом успешные, но не систематические умения применять существующие методы проектирования и эксплуатации магистральных нефтепроводов с целью усовершенствования технологических процессов	Фрагментарные умения применять существующие методы проектирования и эксплуатации магистральных нефтепроводов с целью усовершенствования технологических процессов
		владеть: методами расчетов сложных участков магистральных нефтегазопроводов	Успешное и систематическое владение методами расчетов сложных участков магистральных нефтегазопроводов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами расчетов сложных участков магистральных нефтегазопроводов	В целом успешное, но не систематическое владение методами расчетов сложных участков магистральных нефтегазопроводов	Фрагментарное владение методами расчетов сложных участков магистральных нефтегазопроводов
2	**ПК-2** Способность	***Знать:*** методы диагностики	Сформированные систематические	Сформированные, но содержащие отдельные	Неполные представления о методах диагностики	Фрагментарные представления о методах

	разрабатывать и совершенствовать методы эксплуатации и диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	представления о методах диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	пробелы представления о методах диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии
		Уметь: диагностировать оборудование компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	Сформированные умения диагностирования оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения диагностирования оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	В целом успешные, но не систематические умения диагностирования оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	Фрагментарные умения диагностирования оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии
		Владеть: методами диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	Успешное и систематическое владение методами диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	В целом успешное, но не систематическое владение методами диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	Фрагментарное владение методами диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Устный опрос

6.3.1.1.Порядок проведения

Устный опрос по дисциплине «Техническая диагностика»: проводится один раз в семестре после изучения теоретического материала по вопросам, отражающим темы лекций и практических занятий. Вопросы к устному опросу выдаются аспирантам заранее. Аспирант должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

№	Примерные вопросы к устному опросу	ПК-1	ПК-2
1.	Цели и задачи технического диагностирования	+	
2.	Дефекты оборудования газонефтехранилищ		+
3.	Дефекты оборудования газонефтепроводов		+
4.	Факторы, влияющие на метод дефектоскопического контроля.	+	
5.	Диагностика оборудования нефтеперекачивающих станций		+
6.	Оборудование нефтеперекачивающих станций		+

7.	Нефтеперекачивающие станции		+
8.	Виды изоляции трубопроводов	+	
9.	Методы нахождения мест повреждения изоляции трубопроводов	+	
10.	Приборы для определения толщины изоляционного покрытия н трубе	+	
11.	Методика определения толщины изоляционного покрытия на труб	+	
12.	Визуальный контроль трубопровода		+
13.	Радиографический контроль трубопровода		+
14.	Ультразвуковой трубопровода		+
15.	Магнитопорошковый трубопровода		+
16.	Капиллярный контроль трубопровода		+
17.	Вибрационная диагностика.	+	
18.	Причины возникновения вибрации оборудования	+	
19.	Вибрационный метод контроля»	+	
20.	Диагностические параметры.	+	

6.3.2. Практические задачи

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется аспирантами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ аспиранта оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Исходные данные: диаметр $D = 22{,}8\,м$; высота $H = 12\,м$; высота заполнения $H_{\max} = 10{,}4\,м$; расчетная плотность нефтепродукта $\rho = 1000\,кг/м^3$; материал СТЗ,

для которой: относительное сужение $\psi = 0{,}31$; предел выносливости $\sigma_{-1} = 100\,МПа$; предел текучести $\sigma_T = 230\,МПа$; относительная толщина стенки $-8\,мм$. Расчетом определить ресурс (число циклов нагружения) резервуара объемом $5000\,м^3$.

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-2:

Рассчитать минимальную вероятную толщину стенок трубы. Диаметр трубопровода принять 820 мм. Число замеров 40. Средняя скорость коррозии 0,26 мм/год. Остаточный ресурс трубопровода 5 лет.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

Алиев М.М., Байбурова М.М. «Техническая диагностика»: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Техническая диагностика» для аспирантов направления подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск:АГНИ, 2019-24с.

6.3.3. Зачет с оценкой

6.3.3.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к зачету с оценкой. Вопросы к зачету с оценкой выдаются аспирантам заранее. Аспирант должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых заданий;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых заданий дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дал ответы на вопросы не полные.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

№	Примерные вопросы к зачету с оценкой	ПК-1	ПК-2
1	Классификация дефектов оборудования газонефтехранилищ и газонефтепроводов.	+	
2	Подготовка магистрального трубопровода к проведению пропуска ВИС.	+	
3	Классификация методов очистки внутренней поверхности трубопроводов.	+	
4	Виды ВИС. Технология проведения контроля.		+
5	Конструкция внутритрубного дефектоскопа		+
6	Качество изготовления стальных листов и труб для магистральных трубопроводов	+	
7	Диагностические параметры.	+	
8	Виды изоляционных покрытий		+
9	Диагностирование оборудования нефтеперекачивающих станций		+
10	Визуальный и измерительный контроль.	+	
11	Ультразвуковой контроль.	+	
12	Магнитные методы неразрушающего контроля.	+	
13	Вибродиагностический метод контроля.	+	
14	Очистные устройства для очистки внутренней полости трубопровода		+
15	Внутритрубная диагностика.	+	
16	Профилемеры. Ультраскан.	+	
17	Акустические методы неразрушающего контроля.	+	
18	Этапы диагностирования технического состояния		+
19	Технические средства вибрационной диагностики машин.		+
20	Диапазон измеряемых толщин покрытий.		+
21	Основные причины роста амплитуд вибрации в роторных машинах	+	
22	Основные дефекты, вызывающие вибрацию насосного агрегата, локализованные по месту их проявления	+	

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	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	1
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	1
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	1
Дополнительная литература			
1.	Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования – Изд-во: Лань, 2012. – 375 с	Режим доступа: Библиотека АГНИ (15 экземпляров)	0,75
2	Безопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Объекты промыслового 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	1
3	Гумеров, А.Г. Диагностика и ремонт трубопроводов. Методы, совершенствование, применение [Текст]: Учебник для вузов/ А.Г. Гумеров, Р.Г. Султанов, Р.С. Зайнуллин, Р.Н. Файзуллин.- М.: Недра, 2014. – 148 с.	Режим доступа: Библиотека АГНИ (5 экземпляров)	0,25
4.	Богданов, Е.А. Основы	Режим доступа:	0,55

	технической диагностики нефтегазового оборудования [Текст]: Учеб. пособие для вузов / Е.А. Богданов. – М.: Высш. шк., 2006 г. – 279 с.	Библиотека АГНИ (11 экземпляров)	
5.	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: Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51840.html	1
Учебно-методические издания			
1	Алиев М.М., Байбурова М.М. «Техническая диагностика»: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Техническая диагностика» для аспирантов направления подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019 – 24с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплин

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем

не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой аспирантов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа аспирантов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, и рекомендуемую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых аспирантам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые аспирантам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен аспирантам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C4-181023-142527-330-872	№591/BP00181210-CT от 04.10.2018
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Техническая диагоностика» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Фахретдина 42 Учебный корпус В, аудитория В-402 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа)	Компьютер IT Corp 3250 Монитор PHILIPS, Китай, 2016 г. Проектор BenQ W1070+ Проекционный экран с электроприводом
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-408 (учебная аудитория для проведения самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 14 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран на штативе

		4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» и направленности (профиля) программы** «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.01.01

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»

Направленность (профиль) программы: Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1 Способность разрабатывать и оптимизировать методы проектирования, сооружения и эксплуатации сухопутных и морских нефтегазопроводов, баз и хранилищ с целью усовершенствования технологических процессов	***знать:*** существующие методы проектирования и эксплуатации магистральных газонефтепроводов ***уметь:*** Применять существующие методы проектирования и эксплуатации магистральных нефтепроводов с целью усовершенствования технологических процессов ***владеть:*** методами расчетов сложных участков магистральных нефтегазопроводов	**Текущий контроль:** Устный опрос по теме 1 Практические задачи по теме 1 **Промежуточная аттестация:** Зачет с оценкой
ПК-2 Способность разрабатывать и совершенствовать методы эксплуатации и диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	***Знать:*** методы диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии ***Уметь:*** диагностировать оборудование компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии ***Владеть:*** методами диагностики оборудования компрессорных и насосных станций, линейной части трубопроводов и методы их защиты от коррозии	**Текущий контроль:** Устный опрос по теме 2 Практические задачи по теме 2 **Промежуточная аттестация:** Зачет с оценкой

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.В.ДВ.01.01** Дисциплина «Техническая диагностика» Осваивается на 4 курсе в 8 семестре[1]/на 5 курсе в 10 семестре[2]
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: **3** ЗЕ Часов по учебному плану: **108** ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем **16/10** ч. в том числе: - лекции **6/4** ч.; - практические занятия **10/6** ч; Самостоятельная работа **92/98** ч.
Изучаемые темы (разделы)	**Тема 1.** Методы неразрушающего контроля. **Тема 2.** Внутритрубная диагностика.
Форма промежуточной аттестации	**Зачет с оценкой** в 8 семестре[1] /10 семестре[2]

[1] Очная форма обучения
[2] Заочная форма обучения

Приложение 2

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. ректора АГНИ
_____ А.Ф. Иванов
«12» 06 2020 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.01
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ

Направление подготовки: 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»
Направленность (профиль) программы: Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ
на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная да платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа»
(наименование кафедры)

протокол № 10 от "19" 06 2020 г.
Заведующий кафедрой:
Д.т.н., профессор _____ М.М. Алиев