

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



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

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.01**  
**ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА ТЕХНИЧЕСКИХ**  
**ОБЪЕКТОВ**

Направление подготовки: 21.04.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Автор	Г.И. Бикбулатова	<i>Г.И. Бикбулатова</i>	21.06.19
Рецензент	А.С. Галеев	<i>А.С. Галеев</i>	21.06.19
Зав. выпускающей (обеспечивающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова	<i>Г.И. Бикбулатова</i>	21.06.19

Альметьевск, 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 ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
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 «**Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов**» разработана к.т.н., доцентом кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения Г.И.Бикбулатовой.

### **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 «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов»:

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>						
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования (19.003)	(7С) Обеспечение безопасной и эффективной работы основных фондов организации, организация ремонтных работ и реконструкции	С/04.7 Контроль обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	ПК-5 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПК-5.2. применяет методологию проведения различного типа исследований; ПК-5.3. Применяет нормативную документацию в соответствующей области знаний, ПК-5.5. имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов.	Знать: теоретические основы систем диагностирования, методологию диагностирования и прогнозирования; Уметь: - применять нормативную документацию по диагностированию оборудования, оценивать остаточный ресурс; Владеть: - методами диагностирования и контроля технического состояния оборудования, алгоритмами выполнения операций технического диагностирования;	<b>Текущий контроль:</b> - компьютерное тестирование по темам 1-4 - практические задания по теме 1-4.  <b>Промежуточная аттестация:</b> - зачет; - зачет с оценкой

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

Дисциплина «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» Б1.В.01 включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства» и является обязательной.

Осваивается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

## 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 5 зачетных единиц, 180 часов.

Контактная работа – 84ч., в т.ч.:

- лекции – 32 часа,
- практические занятия – 36 часа,
- лабораторные работы – 16 часов.

Самостоятельная работа – 96 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет в 1 семестре, зачет с оценкой во 2 семестре.

## 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

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			СР
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	
<b>1 семестр</b>						
1	Общие положения технического диагностирования.	1	10	8	-	10
2	Техническое прогнозирование ресурса технических объектов	1	6	10	-	28
	<b>Итого за семестр</b>		<b>16</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>38</b>
<b>2 семестр</b>						
3	Основные методы неразрушающего контроля технического состояния оборудования	2	4	10	-	8
4	Особенности диагности-	2	12	8	16	12

	рования технического состояния объектов					
	<b>Итого за семестр</b>		<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>58</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>		<b>32</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>96</b>

#### 4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
<b>Дисциплинарный модуль 1.1</b>			
<b>Тема 1. Общие положения технического диагностирования (18ч)</b>			
<i>Лекция 1.</i> Основные понятия технической диагностики. Виды технического состояния технических систем.	2		ПК-5.2 ПК-5.3.
<i>Лекция 2.</i> Техническая диагностика как основа повышения надежности машин и оборудования. Характеристики надежности технических систем	2	<i>групповое-обсуждение</i>	ПК-5.3.
<i>Лекция 3.</i> Классификация видов технической диагностики. Параметры технического состояния.	2		ПК-5.2 ПК-5.3.
<i>Лекция 4.</i> Основы методологии технической диагностики. Методы и модели технической диагностики	2		ПК-5.2. ПК-5.5.
<i>Лекция 5.</i> Принципы разработки систем диагностирования. Эффективность диагностирования.	2	<i>лекция-визуализация</i>	ПК-5.2. ПК-5.3.
<i>Практическое занятие № 1.</i> Апостериорные вероятности диагнозов при наблюдении диагностического признака.	2		ПК-5.2. ПК-5.5.
<i>Практическое занятие № 2.</i> Оценка величины апостериорных вероятностей диагнозов при отсутствии наблюдений диагностического признака.	2		ПК-5.2. ПК-5.5.
<i>Практическое занятие № 3.</i> Определение апостериорных вероятностей диагнозов при комплексных диагностических признаках	2		ПК-5.2. ПК-5.5.
<i>Практическое занятие № 4.</i> Апостериорная оценка вероятности диагнозов при отсутствии одного из признаков состояния	2		ПК-5.2. ПК-5.5.
<b>Дисциплинарный модуль 1.2.</b>			
<b>Тема 2. Техническое прогнозирование ресурса технических объектов (16 ч)</b>			
<i>Лекция 6.</i> Основные положения по оценке ресурса и безопасной эксплуатации объекта.	2		ПК-5.5.
<i>Лекция 7.</i> Методы прогнозирования остаточного ресурса. Остаточный ресурс технического объекта и принципы его прогнозирования.	2	<i>лекция-визуализация</i>	ПК-5.5.
<i>Практическое занятие № 5.</i> Оценка остаточного ресурса по результатам диагностирования объекта.	2		ПК-5.5.
<i>Практическое занятие №6.</i> Прогнозирование остаточного ресурса по статистической информации об отказах	2		ПК-5.5.
<i>Лекция 8.</i> Оценка остаточного ресурса трубопроводов	2		ПК-5.5.
<i>Практическое занятие №7.</i> Оценка остаточного ресурса резервуаров.	2		ПК-5.5.

<i>Практическое занятие № 8.</i> Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии	2		ПК-5.5
<i>Практическое занятие № 9.</i> Оценка остаточного ресурса по состоянию изоляции	2		ПК-5.5.
<b>Дисциплинарный модуль 2.1.</b>			
<b>Тема 3. Основные методы неразрушающего контроля технического состояния оборудования (14ч)</b>			
<i>Лекция 9.</i> Система неразрушающего контроля и технического диагностирования.	2		ПК-5.2 ПК-5.3.
<i>Лекция 10.</i> Основные методы технической диагностики. Виды, средства, нормативные документы.	2		ПК-5.2 ПК-5.3.
<i>Практическое занятие № 10.</i> Ультразвуковая диагностика	2		ПК-5.2 ПК-5.3.
<i>Практическое занятие № 11.</i> Магнитные методы диагностики	2	<i>лекция-визуализация</i>	ПК-5.2 ПК-5.3.
<i>Практическое занятие № 12.</i> Капиллярный метод	2		ПК-5.2 ПК-5.3.
<i>Практическое занятие № 13.</i> Методы течеискания	2		ПК-5.2 ПК-5.3.
<i>Практическое занятие № 14.</i> Виброакустический метод технической диагностики	2		ПК-5.2 ПК-5.3.
<b>Дисциплинарный модуль 2.2</b>			
<b>Тема 4. Особенности диагностирования технического состояния объектов (18 ч)</b>			
<i>Лекция 11.</i> Диагностирование штанговых скважинных насосных установок	2	<i>лекция-визуализация</i>	ПК-5.2 ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Лабораторное занятие №1</i> Диагностика балансирных приводов скважинных штанговых насосных установок	2		
<i>Лабораторное занятие №2</i> Контроль технического состояния ременной передачи с использованием виброанализатора	2		ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Лабораторное занятие №3</i> Диагностика зубчатой передачи редуктора по вибрационным характеристикам	2		ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Лекция 12.</i> Диагностирование резервуаров для хранения нефтепродуктов типа РВС.	2	<i>лекция-визуализация</i>	ПК-5.2 ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Практическое занятие №15.</i> Механические средства измерений	2		ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Практическое занятие № 16.</i> Оценка остаточного ресурса при поверхностной коррозии	2		
<i>Лекция 13.</i> Диагностирование передвижных установок для подземного ремонта скважин.	2	<i>ситуационный анализ</i>	ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Лабораторное занятие №4.</i> Контроль технического состояния крюка подъемной установки	2		ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Лабораторное занятие №5.</i> Диагностика элементов оборудования типа «Вал»	2		ПК-5.3. ПК-5.5.

<i>Лабораторное занятие №6. Контроль состояния масла механизмов</i>	2		ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Практическое занятие №17. Диагностирование штанговых скважинных насосов.</i>	2		
<i>Лекция 14. Диагностирование линейной части трубопроводов и арматуры.</i>	2	<i>лекция-визуализация</i>	ПК-5.2 ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Практическое занятие № 18. Диагностирование трубопроводов</i>	2		ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Лекция 15. Диагностика центробежных насосных агрегатов</i>	2		ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Лабораторное занятие №7. Оценка фактического состояния высоконапорных насосных агрегатов</i>	2		ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Лекция 16. Диагностика технического состояния подшипниковых узлов</i>	2		ПК-5.2 ПК-5.3. ПК-5.5.
<i>Лабораторное занятие №8. Диагностика технического состояния подшипниковых узлов подшипников.</i>	2		ПК-5.3. ПК-5.5.

### **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 способной 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, развивает у них навык завершать начатую работу.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- подготовка к текущему контролю успеваемости;
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- 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 «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» приведены в методических указаниях:

*Бикбулатова Г.И. Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов: Методические указания по проведению практических занятий и ор-*

ганизации самостоятельной работы по дисциплине «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» для магистров направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.– 22 с.

## 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Защита интеллектуальной собственности» 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, выполнении практических заданий на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

### 6.1 Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Текущий контроль</b>			
1	Лабораторное занятие	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий

3	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 заданий
<b>Промежуточная аттестация</b>			
4	Зачет	Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса	
5	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса	

## 6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовл.» (менее 55 баллов)
				Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	<b>ПК-5</b> Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	<b>ПК-5.2.</b> применяет методологию проведения различного типа исследований; <b>ПК-5.3.</b> Применяет нормативную документацию в соответствующей области знаний, <b>ПК-5.5.</b> имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов.	<b>знать:</b> - теоретические основы систем диагностирования, методологию диагностирования и прогнозирования;	Сформированные систематические представления о теоретических основах систем диагностирования, методологии диагностирования и прогнозирования;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о теоретических основах систем диагностирования, методологии диагностирования и прогнозирования;	Неполные представления о теоретических основах систем диагностирования, методологии диагностирования и прогнозирования;	Фрагментарные представления о теоретических основах систем диагностирования, методологии диагностирования и прогнозирования;
			<b>уметь:</b> - применять нормативную документацию по диагностированию оборудования, оценивать остаточный ресурс;	Сформированное умение применять нормативную документацию по диагностированию оборудования, оценивать остаточный ресурс;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять нормативную документацию по диагностированию оборудования, оценивать остаточный ресурс;	В целом успешное, но не систематическое умение применять нормативную документацию по диагностированию оборудования, оценивать остаточный ресурс;	Фрагментарное умение применять нормативную документацию по диагностированию оборудования, оценивать остаточный ресурс;
			<b>владеть:</b> - методами диагностирования и контроля технического состояния оборудования, алгоритмами выполнения операций технического диагностирования;	Успешное и систематическое владение методами диагностирования и контроля технического состояния оборудования, алгоритмами выполнения операций технического диагностирования;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами диагностирования и контроля технического состояния оборудования, алгоритмами выполнения операций технического диагностирования;	В целом успешное, но не систематическое владение методами диагностирования и контроля технического состояния оборудования, алгоритмами выполнения операций технического диагностирования;	Фрагментарное владение методами диагностирования и контроля технического состояния оборудования, алгоритмами выполнения операций технического диагностирования;

## 6.3 Варианты оценочных средств

### 6.3.1. Тестирование компьютерное

#### 6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» проводится два раза в течение семестра. Фонд тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

#### 6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

#### 6.3.1.3. Содержание оценочного средства

### Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов		
		1	2	3
<b>Дисциплинарный модуль 1.1</b>				
ПК-5	Ультразвуковой метод используется для обнаружения повреждений деталей, изготовленных из	магнитных и немагнитных материалов.	магнитных материалов.	немагнитных материалов.
	Метод акустической эмиссии использует	электрические детекторы	спектральный анализ масла	пьезодатчики
	Динамический небаланс можно выявить	при вращении ротора и при перекатывании на призмах	при вращении ротора	при перекатывании на призмах
<b>Дисциплинарный модуль 1.2</b>				
ПК-5	Прогнозирование остаточного ресурса осуществляется согласно	анализа повреждений и определяющих параметров	анализа технической документации	анализа специфических условий эксплуатации
	В зависимости от критериев предельного состояния и условий эксплуатации объекта параметрами его технического состояния могут служить (отметить неверное):	качество изготовления	коэффициенты запасов прочности	технологические показатели
	Экспертное обследование включает (отметить неверное)	анализ технической документации	визуальный (внешний и внутренний) контроль	измерения геометрических параметров
<b>Дисциплинарный модуль 2.1</b>				
ПК-5	В зависимости от критериев предельного состояния и условий эксплуатации объекта параметрами его технического состояния могут служить (отметить неверное):	качество изготовления	коэффициенты запасов прочности	технологические показатели
	Оценка параметров технического состояния и выбор определяющих параметров должны осуществляться	анализа технической документации, данных диагностики и экс-	анализа повреждений, данных диагностики и экспертного об-	анализа специфических условий эксплуатации, данных диагно-

	по результатам	пертого обследо- вания	следования	стики и эксперт- ного обследования
	Динамический небаланс можно выявить	при вращении ро- тора и при пере- катывании на призмах	при вращении ро- тора	при перекатыва- нии на призмах
<b>Дисциплинарный модуль 2.2</b>				
ПК-5	Исследование тех- нического состояния осу- ществляется по трем ос- новным направлени- ям:(отметить неверное)	Визуализация	Диагностирование	Прогнозирование
	Контроль работоспособно- сти насосных агрегатов осуществляется при про- ведении диагностических контролей по(отметить неверное)	параметрическим критериям	виброакустиче- ским критериям	геометрическим критериям
	Трубопроводы и оборудо- вание испытываются дав- лением на	прочность мате- риала и сварных швов	герметичность уплотнений	плотность матери- ала и сварных швов

### 6.3.1. Лабораторные работы

#### 6.3.1.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории для проведения занятий лабораторного типа, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

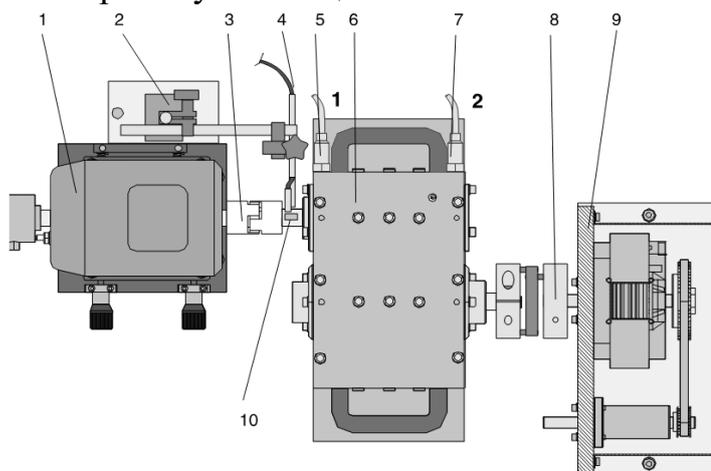
### 6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

**Лабораторная работа №3.** Диагностика зубчатой передачи по вибрационным характеристикам

Оборудование: Испытательный стенд по вибродиагностике, набор комплектующих «Неисправности механизма зубчатой передачи».

Задание. Провести диагностирование зубчатой передачи. Оценить техническое состояние механизма на основе записи спектра частот при использовании зубчатой передачи с прямым зубным зацеплением.



1 – приводное устройство; 2 – магнитный держатель со стальной пластиной; 3 – эластичная кулачковая муфта; 4 – датчик положения (счетчик оборотов); 5 – акселерометр; 6 – передача; 7 – акселерометр; 8 – эластичная кольцевая фрикционная муфта; 9 – нагрузочно-тормозное приспособление; 10 – отражательная отметка

**Рисунок 5.2 – Расположение элементов для экспериментального исследования колебаний зубчатой передачи на испытательном стенде**

*Вопросы к защите (ПК-5):*

1. Что называется собственной частотой?
2. Какие различают виды зубчатых передач и где они применяются?
3. Что такое амплитуда?
4. Дайте определение фазе вибрации.
5. Как влияют неисправности зубчатой передачи?
6. Как определяется передаточное число в отдельных передачах редуктора и редуктора в целом?

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

*Бикбулатова Г.И. Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов: Лабораторный практикум по дисциплине «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» для магистров направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Техно-*

### **6.3.3. Практические задачи**

#### *6.3.3.1. Порядок проведения*

Выполнение практических задач осуществляется студентами 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 студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### *6.3.3.2. Критерии оценивания*

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

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

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

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

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, 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.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, 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).

#### *6.3.3.3. Содержание оценочного средства*

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-5:

##### Задание

При наблюдении за эксплуатацией редукторов установлено, что после наработки  $t$  часов они могут находиться в одном из трех состояний:

- F1 неисправность зубчатой передачи с вероятностью  $P(F1) = 0,15$  (априорная вероятность);
- F2 неисправность подшипниковых узлов с вероятностью  $P(F2) = 0,05$ ;
- F3 исправное редуктора состояние с вероятностью  $P(F3) = 0,77$ .

Определить апостериорные вероятности диагнозов при условии, что наблюдаются два диагностических признака: уровень шума и температура масла.

Вероятности появления каждого признака при различных состояниях редуктора в соответствии с вариантом приведены в таблице 1.

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

*Бикбулатова Г.И. Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов: Методические указания по проведению практических занятий и орга-*

низации самостоятельной работы по дисциплине «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» для магистров направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.– 22 с.

#### **6.3.4. Зачет с оценкой (зачет)**

##### *6.3.4.1. Порядок проведения*

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

##### *6.3.4.2. Критерии оценивания*

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 55 до 100 баллов (шкала перевода рейтинговых баллов представлена в п.6.4).

Для получения зачета с общей суммой баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 35 до 60 баллов.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

**В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.**

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

### Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «*Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов*» предусмотрено по два дисциплинарных модуля в течение семестра.

#### 1 семестр

Дисциплинарный модуль	ДМ 1.1	ДМ 1.2
Текущий контроль (лабораторные работы и практические задачи)	7-10	20-30
Текущий контроль (тестирование)	3-10	5-10
Общее количество баллов	10-20	25-40
Итоговый балл:	35-60	

#### Дисциплинарный модуль 1.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-1. Апостериорные вероятности диагнозов при наблюдении диагностического признака.	3
2	П.З.-2. Оценка величины апостериорных вероятностей диагнозов при отсутствии наблюдений диагностического признака.	2
3	П.З.-3. Определение апостериорных вероятностей диагнозов при комплексных диагностических признаках	3
4	П.З.-4. Апостериорная оценка вероятности диагнозов при отсутствии одного из признаков состояния	2
Итого:		10
Текущий контроль		
1	Тестирование	10
Итого по ДМ 1.1:		20

#### Дисциплинарный модуль 1.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-5. Оценка остаточного ресурса по результатам диагностиро-	6

	вания объекта.	
2	П.Р.-6. Прогнозирование остаточного ресурса по статистической информации об отказах	6
3	П.Р.-7. Оценка остаточного ресурса резервуаров.	6
4	П.Р.-8. Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии	6
5	П.Р.-9. Оценка остаточного ресурса по состоянию изоляции	6
Итого:		30
Текущий контроль		
1	Тестирование	10
Итого по ДМ 1.2:		40

## 2 семестр

Дисциплинарный модуль	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (лабораторные работы и практические задачи)	15-30	30-45
Текущий контроль (тестирование)	5-10	5-15
Общее количество баллов	20-40	35-60
Итоговый балл:	55-100	

### Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-10. Ультразвуковая диагностика	3
2	П.З.-11. Магнитные методы диагностики	3
3	П.З.-12. Капиллярный метод диагностики	3
4	П.З.-13. Методы течеискания	3
5	П.З.-14. Виброакустический метод технической диагностики	3
Итого:		30
Текущий контроль		
1	Тестирование	10
Итого по ДМ 2.1:		40

### Дисциплинарный модуль 2.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.З.-1 Диагностика балансирных приводов скважинных штанговых насосных установок	4
2	Л.З.-2 Контроль технического состояния ременной передачи с использованием вибронализатора	4
3	Л.З.-3 Диагностика зубчатой передачи редуктора по вибрационным характеристикам	4
4	П.З.-15. Механические средства измерений	3
5	П.З.-16. Оценка остаточного ресурса при поверхностной коррозии	4
6	Л.З.-4. Контроль технического состояния крюка подъемной установки	4
7	Л.З.-5. Диагностика элементов оборудования типа «Вал»	4
8	Л.З.-6. Контроль состояния масла механизмов	4

9	П.З.-17. Диагностирование штанговых скважинных насосов	3
10	П.З.-18. Диагностирование трубопроводов	3
11	Л.З.-7. Оценка фактического состояния высоконапорных насосных агрегатов	4
12	Л.З.-8. Диагностика технического состояния подшипниковых узлов подшипников.	4
Итого:		45
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 2.2:		60

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в олимпиадах, проводимой кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

**При этом, если в течение 1 семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.**

**В случае, если в течение 2 семестра студент набирает более 100 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 100 баллов.**

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства» по дисциплине «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» предусмотрен **зачет в 1 семестре, зачет с оценкой во 2 семестре.**

Для получения зачета общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 35 до 60.

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

### **Шкала перевода рейтинговых баллов**

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

## 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
<b>Основная литература</b>			
1	Ладенко, А. А. Технологии ремонта и эксплуатации нефтепромыслового оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие учебное пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 180 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/86653.html">http://www.iprbookshop.ru/86653.html</a>	1
2	Бигус Г. А. Основы диагностики технических устройств и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие — Москва : Московский ГТУ имени Н.Э. Баумана, 2018. — 446 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/94048.html">http://www.iprbookshop.ru/94048.html</a>	
3	Соколов В.П. Диагностика и надежность автоматизированных систем[Электронный ресурс]: учебное пособие — Москва : МТУСиИ , 2015. — 32 с.	Режим доступа : <a href="http://www.iprbookshop.ru/61473.html">http://www.iprbookshop.ru/61473.html</a>	1
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Бигус Г. А. Диагностика состояния сварных соединений и конструкций. [Электронный ресурс]: учебное пособие — Москва : МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2018. — 320 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/94772.html">http://www.iprbookshop.ru/94772.html</a>	1
2	Диагностика технического состояния железобетонных конструкций по характеру трещинообразования и других повреждений : методические указания / составители Н. В. Кондратьева. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 32 с	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22618.html">http://www.iprbookshop.ru/22618.html</a>	1
<b>Учебно-методические издания</b>			
1	Бикбулатова Г.И. Бикбулатова Г.И. Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» для магистров направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.– 22 с.	<a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>	1
2	Бикбулатова Г.И. Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов:	<a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>	1

	Лабораторный практикум по дисциплине «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» для магистров направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.– 12 с.		
--	--	--	--

## 8 Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

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

## 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 студентов 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, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

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

- до очередного практического, лабораторного 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 каждую задачу 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 студентов 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;

- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

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

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам 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 студентам.

### 10 Перечень информационных технологий

№ 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	№ 24С4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
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.	
8	7-ZIP архиватор	свободно распространяемое ПО	

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

Освоение дисциплины «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» 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. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-309 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	<b>Основное оборудование:</b> 1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-315 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	<b>Основное оборудование:</b> 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260, с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-316 (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	<b>Основное оборудование:</b> 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В,	<b>Основное оборудование:</b> 1. Компьютер в комплекте с монитором IT

	аудитория В-318 (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control
5	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы)	<b>Основное оборудование:</b> 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт., с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер Kyocera FS-2100dn 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 лицами 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 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства».

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов»**  
 (наименование дисциплины)

по направлению подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело»  
 направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства»

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>						
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования (19.003)	(7С) Обеспечение безопасной и эффективной работы основных фондов организации, организация ремонтных работ и реконструкции	С/04.7 Контроль обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	ПК-5 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПК-5.2. применяет методологию проведения различного типа исследований; ПК-5.3. Применяет нормативную документацию в соответствующей области знаний, ПК-5.5. имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов.	Знать: теоретические основы систем диагностирования, методологию диагностирования и прогнозирования; Уметь: - применять нормативную документацию по диагностированию оборудования, оценивать остаточный ресурс; Владеть: - методами диагностирования и контроля технического состояния оборудования, алгоритмами выполнения операций технического диагностирования	<b>Текущий контроль:</b> - компьютерное тестирование по темам 1-4 - практические задания по теме 1-4.  <b>Промежуточная аттестация:</b> - зачет; - зачет с оценкой

<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</b>	<b>Б1.В.01</b> Дисциплина «Диагностика и прогнозирование ресурса технических объектов» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Осваивается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.
<b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b>	Зачетных единиц по учебному плану: <b>5 ЗЕ</b> Часов по учебному плану: 180ч.
<b>Виды учебной работы</b>	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 32ч.; - практические занятия 36ч.; - лабораторные работы 16ч. Самостоятельная работа 96ч.
<b>Изучаемые темы (разделы)</b>	Тема 1. Общие положения технического диагностирования. Тема 2. Техническое прогнозирование ресурса технических объектов Тема 3. Основные методы неразрушающего контроля технического состояния оборудования Тема 4. Особенности диагностирования технического состояния объектов
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет в 1 семестре, зачет с оценкой во 2 семестре.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый проректор АГНИ

\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ  
к рабочей программе дисциплины**

\_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) программы: \_\_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой:

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)