



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной

(наименование факультета)

кафедра Нефтегазовые технологии

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов
«27» 11 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технической диагностики»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

(код и наименование)

Профиль программы бакалавриата

«Бурение нефтяных и газовых скважин»

(номер и наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Нефтегазовые технологии

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 3.

Семестр(ы): 5

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

- часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: **нет**

Зачёт: **5 сем**

Курсовой проект: **нет**

Курсовая работа: **нет**

Пермь
2016

Учебно методический комплекс дисциплины «Основы технической диагностики» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «226» по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»;

- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профилю «Бурение нефтяных и газовых скважин, утверждённого «28» апреля 2016 г.;

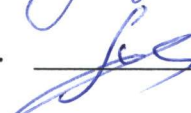
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Материаловедение и ТКМ», «Электротехника», «Коррозия и защита металлов», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы теории надёжности», «Осложнения и аварии в бурении», «Курс рабочей специальности 1, 2», «Метрология, квалиметрия и стандартизация», «НИРС», «Супервайзинг в бурении» участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик Старший преподаватель



А.В. Ившин.

Рецензент канд. тех. наук, доц.

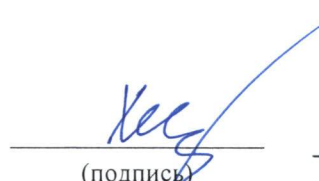


Л.Н. Долгих.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Нефтегазовые технологии «02» ноября 2016 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой
Нефтегазовые технологии,
ведущей дисциплину

д-р техн. наук, доцент
(учёная степень, звание)



Г.П. Хижняк
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета «14» 11 2016 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета

канд.геол.-минерал.наук, доц.
(учёная степень, звание)



О.Е. Кочнева
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины «Основы технической диагностики» – освоение и приобретение студентами знаний в области основных технологических процессов, связанных с диагностикой и определением технического состояния бурового оборудования, выбором наиболее информативного метода и средств контроля, обеспечением экологической безопасности и экономической эффективности.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет знания по следующим компетенциям:

- способность: оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве (ПК-4);
- обоснованно применять методы метрологии и стандартизации (ПК-6);
- готовность решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварий при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин (ПК-13);
- способностью проводить диагностику, текущей и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин (ПК-14);
- способностью анализировать использование принципов системы менеджмента качества (ПК-19);
- Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-22).

1.2 Задачи дисциплины:

- формирование знаний в области изучения научных основ, терминов, организации работ и понятий, а также основных методик диагностики и определения технического состояния бурового оборудования;
- формирование знаний в области определения факторов, способных повлиять на безопасность технологических процессов при бурении скважин;
- формирование умения исследования свойств сварных соединений и металла труб и оборудования при проведении технической диагностики;
- формирование навыков определения остаточного ресурса оборудования, использовать нормативные документы по технической диагностике.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- сварное соединение, основной металл трубопровода и оборудования;
- буровое оборудование;
- резьбовые соединения;
- оборудование для проведения технической диагностики;
- комплекс технологических мероприятий по управлению процессом диагностики и составления технологической карты.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы технической диагностики» относится к вариативной части блока 1 дисциплины и является дисциплиной по выбору студента при освоении ОПОП по профилю **«Бурение нефтяных и газовых скважин»**.

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- существующие методы оценки технического состояния бурового оборудования в соответствии с нормативной документацией;
- ГОСТы и нормативные документы по диагностике;
- виды дефектов и их диагностические параметры.
- средства метрологии при проведении диагностики;
- методику стандартизации полученных результатов;
- факторы влияющие на безопасность технологических процессов;
- требования к техническому состоянию бурового оборудования.

уметь:

- выбирать метод диагностирования и оборудования для выполнения работ;
- осуществлять диагностику и давать оценку технического состояния бурового оборудования;
- применять средства метрологии при проведении диагностики бурового и вспомогательного оборудования;
- составлять материалы для стандартизации технических объектов бурового оборудования.
- использовать системы менеджмента качества при проведении диагностики бурового оборудования;
- оценивать риски влияющие на безопасность технологических процессов бурения;
- сертифицировать технические средства и оборудование применяемое при бурении скважин.

владеть:

- современными методами оценки технического состояния основного бурового оборудования;
- способностью работать с нормативной документацией по проведению технической диагностики бурового оборудования и инструмента;
- методикой применения средства метрологии при проведении диагностики;
- методикой составления материалов для стандартизации технических объектов;
- способностью проводить и оценивать качество диагностических работ;
- способностью определения неработоспособного состояния оборудования, влияющего на безопасность.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-4	Способность: оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве	Материаловедение и технология конструкционных материалов, Электротехника, Коррозия и защита металлов.	Безопасность жизнедеятельности, Осложнения и аварии в бурении; Безопасность технологических процессов в бурении, Курс рабочей специальности 1, 2; Основы теории надёжности.
ПК-6	Обоснованно применять методы метрологии и стандартизации	-	Метрология, квалиметрия и стандартизация; НИРС, Супервайзинг в бурении.
ПК-13	Готовность решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварий при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин	-	НИРС, Супервайзинг в бурении; Осложнения и аварии в бурении.

ПК-14	Способностью проводить диагностику, текущей и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин	-	НИРС, Супервайзинг в бурении; Осложнения и аварии в бурении.
ПК-19	Способностью анализировать использование принципов системы менеджмента качества (ПК-19);	-	Метрология, квалиметрия и стандартизация; Супервайзинг в бурении, Основы теории надёжности.
ПК-22	Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	-	Метрология, квалиметрия и стандартизация; Супервайзинг в бурении

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-4, ПК-6, ПК-13, ПК-14, ПК-19, ПК-22.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код ПК-4	Формулировка компетенции Способность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве
Код ПК-4.Б1.ДВ.11.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов при проведении технической диагностики бурового оборудования и инструмента

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - существующие методы оценки технического состояния бурового оборудования и инструмента в соответствии с нормативной документацией; - ГОСТы и нормативные документы по диагностике; - виды дефектов и их диагностические параметры.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы к зачёту.
Умеет: - выбирать метод диагностирования и оборудования для выполнения работ; - осуществлять диагностику и давать оценку технического состояния бурового оборудования и инструмента.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.
Владеет: - современными методами оценки технического состояния основного бурового оборудования; - способностью работать с нормативной документацией по проведению технической диагностики.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-6

Код ПК-6	Формулировка компетенции Способность обоснованно применять методы метрологии и стандартизации
Код ПК-6.Б1.ДВ.11.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность обоснованно применять методы метрологии и стандартизации при проведении технической диагностики бурового оборудования и инструмента

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов В результате освоения дисциплины студент:	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - средства метрологии при проведении диагностики; - методику стандартизации полученных результатов.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы к зачёту.
Умеет: - применять средства метрологии при проведении диагностики бурового оборудования и инструмента; - составлять материалы для стандартизации технических объектов.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.

	работам.	
Владеет: - методикой применения средства метрологии при проведении диагностики бурового оборудования и инструмента; - методикой составления материалов для стандартизации технических объектов.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.

2.3. Дисциплинарная карта компетенции ПК-13

Код ПК-13	Формулировка компетенции Готовность решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварий при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин
------------------	--

Код ПК-13.Б1.ДВ.11.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварий при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин
-----------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - виды дефектов и их диагностические параметры; - факторы влияющие на безопасность технологических процессов; - требования к техническому состоянию бурового оборудования.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы к зачёту.
Умеет: - выбирать метод диагностирования и оборудования для выполнения работ; - осуществлять диагностику и давать оценку технического состояния бурового оборудования.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.
Владеет: - современными методами оценки технического состояния основного бурового оборудования; - способностью проводить и оценивать качество диагностических работ; - способностью определения неработоспособного состояния оборудования, влияющего на безопасность.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.

2.4. Дисциплинарная карта компетенции ПК-14

Код ПК-14	Формулировка компетенции Способностью проводить диагностику, текущей и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин
----------------------	--

Код ПК- 14.Б1.ДВ.11.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способностью проводить диагностику, текущей и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин
--------------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - существующие методы оценки технического состояния бурового оборудования и инструмента в соответствии с нормативной документацией; - ГОСТы и нормативные документы по диагностике; - виды дефектов и их диагностические параметры; - требования к техническому состоянию бурового оборудования.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы к зачёту.
Умеет: - выбирать метод диагностирования и оборудования для выполнения работ; - осуществлять диагностику и давать оценку технического состояния бурового оборудования и инструмента.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.
Владеет: - современными методами оценки технического состояния основного бурового оборудования; - способностью работать с нормативной документацией по проведению технической диагностики; - способностью определения неработоспособного состояния оборудования, влияющего на безопасность.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.

2.5. Дисциплинарная карта компетенции ПК-19

Код ПК-19	Формулировка компетенции Способность анализировать использование принципов системы менеджмента качества
----------------------	---

Код ПК- 19.Б1.ДВ.11.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность анализировать использование принципов системы менеджмента качества при проведении технической диагностики бурового оборудования и инструмента
--------------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной	Средства оценки
----------------------	--------------	-----------------

В результате освоения дисциплины студент:	работы	
Знает: - требования к техническому состоянию бурового оборудования.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы к зачёту.
Умеет: - использовать системы менеджмента качества при проведении диагностики.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.
Владеет: - способностью проводить и оценивать качество диагностических работ.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.

2.6. Дисциплинарная карта компетенции ПК-22

Код ПК-22	Формулировка компетенции
	Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

Код ПК-22.Б1.ДВ.11.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов применяемых в процессе бурения нефтяных и газовых скважин

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - существующие методы оценки технического состояния бурового оборудования и инструмента в соответствии с нормативной документацией; - ГОСТы и нормативные документы по диагностике.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы к зачёту.
Умеет: - выбирать метод диагностирования и оборудования для выполнения работ; - сертифицировать технические средства и оборудование применяемое при бурении скважин.	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.	Отчёт по ЛР.
Владеет: - способностью проводить и оценивать качество диагностических работ; - способностью определения	Лабораторные работы, Самостоятельная работа по	Отчёт по ЛР.

неработоспособного состояния оборудования, влияющего на безопасность.	подготовке к лабораторным работам.	
---	------------------------------------	--

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная работа (контактная работа)	32		32
	- лекции (Л)	18		18
	- в том числе в интерактивной форме	4		4
	- практические занятия (ПЗ)	-		-
	- в том числе в интерактивной форме	-		-
	- лабораторные работы (ЛР)	14		14
	- в том числе в интерактивной форме	4		4
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4		4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72		72
	- изучение теоретического материала	58		58
	- расчётная работа	-		-
	- индивидуальные задания	-		-
	- подготовка к лабораторным занятиям	14		14
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	зачет		-
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:	108		108
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	3		3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итоговый контроль	Самостоятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	1	1					1	2
		1	5	3		2			8	13
		2	4	2		2	2		8	14
	Всего по модулю:		10	6		4	2		17	29
2	2	3	7	5		2			19	26

		4	6	2		4			16	22
		5	8	4		4	2		18	28
		Заключе ние	1	1					2	3
	Всего по модулю:		22	12		10	2		55	79
	Промежуточная аттестация							зачет		
	Итого:		32	18	-	14	4		72	108/3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. – Основы диагностики

Л – 6 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР - 4 ч, СРС – 17 ч, КСР – 2 часа.

Введение.

Краткие сведения из истории развития технической диагностики. Основные термины и определения. Типы задач, решаемые по определению технического состояния объектов. Цели диагностики.

Раздел 1. Основы технической диагностики.

Тема 1. Классификация дефектов оборудования.

Дефекты и их виды. Дефекты прокатного и кованого металла. Дефекты, возникающие при различных видах соединения деталей. Дефекты, возникающие при различных видах обработки деталей. Дефекты, возникающие в процессе эксплуатации оборудования (эксплуатационные дефекты). Ранжирование дефектов по степени опасности. Дефекты первоочередного ремонта и дефекты, подлежащие ремонту. Комбинированные дефекты. Основные факторы, влияющие на выбор методов дефектоскопического контроля.

Тема 2. Методы дефектоскопического контроля.

Основные параметры методов дефектоскопического контроля и их характеристики: чувствительность, разрешающая способность, достоверность результатов контроля, надежность аппаратуры, производительность, требования по технике безопасности, требования к квалификации специалистов. Разновидность методов дефектоскопического контроля: визуальный и измерительный контроль, радиографический контроль, ультразвуковой контроль, вихретоковый контроль, магнитопорошковый контроль, капиллярный контроль. Достоинства и недостатки.

Модуль 2. – Методы диагностики

2.

Тема 3. Вибродиагностика оборудования и диагностика проникающими веществами.

Основы теории вибродиагностического метода контроля технического состояния оборудования. Колебания машин. Предмет теории колебаний, математическое описание колебательных систем с конечным числом степеней свободы, собственные и вынужденные колебания, их частота, формы колебаний, энергия колебаний, импеданс системы, колебания упругих элементов, случайные, параметрические колебания в теории вибрационной надежности. Причины, вызывающие колебания машин и их деталей. Датчики измерения колебаний машин: устройство, принцип действия, конструктивные разновидности. Основные характеристики датчиков. Общие требования к измерению вибрации оборудования, регламентированные ГОСТ 25865, ГОСТ 25275, ГОСТ 12.2.020 и ГОСТ 8.513-84. Нефтяной насосный и газоперекачивающий агрегаты как объекты диагностирования. Причины, вызывающие вибрацию насосного и газоперекачивающего агрегатов: статическая, квазистатическая и динамическая неуравновешенность ротора насоса (компрессора) и приводного двигателя, расцентровка валов насоса (компрессора) и приводного двигателя. Оценка интенсивности вибрации насосного агрегата и компрессора. Прогнозирование рабочего ресурса насосного и компрессорного оборудования на основе вибродиагностики.

Тема 4. Магнитные методы контроля.

Классификация магнитных методов контроля в соответствии с ГОСТ 18353-73: магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый, индукционный и пондеромоторный. Приборы магнитного метода контроля и их характеристики. Области применения различных магнитных методов в диагностике оборудования, трубопроводов и резервуаров.

Тема 5. Ультразвуковая диагностика.

Основы теории ультразвуковой дефектоскопии. Акустические колебания и волны. Типы акустических волн. Классификация методов ультразвукового контроля. Активные и пассивные методы. Области применения различных методов ультразвукового контроля.

Контроль и диагностика бурового оборудования и инструмента. Методы. Наружная и внутритрубная диагностика. Оборудование и приборы для комплексной диагностики бурового оборудования и инструмента.

Заключение. Тенденции и перспективы развития и применения технической диагностики нефтегазового оборудования.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
-	-	Практические занятия не предусмотрены

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.4 – Темы лабораторных работ

№ п/п	Номер темы дисциплины	Название лабораторной работы
1	Тема 1.	Проведение визуального и измерительного контроля- 2 часа.
2	Тема 2.	Проведение оптического контроля бурового оборудования– 2 часа.
3	Тема 4.	Магнитопорошковая дефектоскопия – 4 часа.
4	Тема 3.	Цветная дефектоскопия – 2 часа.
5	Тема 5.	Ультразвуковая дефектоскопия – 2 часа.
6	Тема 5.	Ультразвуковая толщинометрия – 2 часа.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
Введение	Изучение теоретического материала	1
1	Изучение теоретического материала	6
	Подготовка к лабораторным занятиям	2
2	Изучение теоретического материала	6
	Подготовка к лабораторным занятиям	2
3	Изучение теоретического материала	19
4	Изучение теоретического материала	12
	Подготовка к лабораторным занятиям	4
5	Изучение теоретического материала	12
	Подготовка к лабораторным занятиям	4
Заключение	Изучение теоретического материала	2

	Подготовка к лабораторным занятиям	2
	Итого: в ч / в ЗЕ	72/2

5.2 Изучение теоретического материала

Тема 1: ГОСТ 20911-89 - Техническая диагностика.

ГОСТ 27.002-89 - Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

ГОСТ 15467-79 – Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.

Тема 2: ГОСТ 21105-87 – Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.

ГОСТ 18442-80 – Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.

ГОСТ 26182-84 - Контроль неразрушающий. Люминесцентный метод течеискания.

ГОСТ 7512-82 - Контроль неразрушающий. СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ. Радиографический метод.

ГОСТ Р 53006-2008 ОЦЕНКА РЕСУРСА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ЭКСПРЕСС-МЕТОДОВ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

Тема 3: Собственные, вынужденные колебания в механических системах. Условия резонанса, возбуждения и гашения колебаний. Преобразования вибрационных сигналов в приборе.

ГОСТ 24346-80 Вибрация. Термины и определения.

ГОСТ 25275-82 Приборы для измерения вибрации вращающихся машин. Общие технические требования.

Тема 4: Вихретоковый контроль. Физическая природа метода, область применения.

ГОСТ 24289-80 Контроль неразрушающий вихретоковый. Термины и определения.

Тема 5: Основы теории ультразвуковой дефектоскопии. Акустические колебания и волны. Типы акустических волн. Классификация методов ультразвукового контроля. Активные и пассивные методы. Области применения различных методов ультразвукового контроля.

ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих

ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Каждое лабораторное занятие проводится по своему алгоритму. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- защита аналитического обзора по тематике самостоятельного изучения теоретического материала.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита отчётов по лабораторным работам (модуль 1, 2);

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех лабораторных работ и самостоятельной работы (расчет остаточного ресурса трубопровода).

2) Экзамен – не предусмотрен

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания на выполнение расчетно-графических работ, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения	Вид контроля
------------------------------------	--------------

дисциплины (ЗУВы) В результате освоения компетенций студент	*ТТ	РТ	ЛР	Зачёт
Знает:				
существующие методы оценки технического состояния бурового оборудования в соответствии с нормативной документацией	+			+
ГОСТы и нормативные документы по диагностике	+			+
виды дефектов и их диагностические параметры	+			+
средства метрологии при проведении диагностики	+			+
методику стандартизации полученных результатов	+			+
требования к техническому состоянию бурового оборудования	+		+	+
Умеет:				
выбирать метод диагностирования и оборудования для выполнения работ		+	+	
осуществлять диагностику и давать оценку технического состояния бурового оборудования		+		
применять полученные знания в своей будущей профессиональной деятельности		+	+	
применять средства метрологии при проведении диагностики			+	
составлять материалы для стандартизации технических объектов			+	
использовать системы менеджмента качества при проведении диагностики	+		+	
Владеет:				
современными методами оценки технического состояния основного бурового оборудования		+	+	
способностью работать с нормативной документацией по проведению технической диагностики		+	+	
методикой применения средства метрологии при проведении диагностики		+	+	
методикой составления материалов для стандартизации технических объектов		+	+	
способностью проводить и оценивать качество диагностических работ		+	+	
		+	+	

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	P1						P2												
<i>Лекции</i>	2		2		2		2		2		2		2		2		1	1	18
<i>Практические занятия</i>																			-
<i>Семинары</i>																			-
<i>Лабораторные работы</i>			2		2						2	2	2	2				2	14
<i>КСР</i>						2												2	4
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>			2		2						2	2	2	2				2	14
<i>Изучение теоретического материала</i>	1	3	3	3	3		4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	2	2	58
<i>Расчетная работа</i>																			
Модуль:	M1						M2												
Контр. тестирование						+												+	
Дисциплин. контроль																			Зачёт

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.11.1 «Основы технической диагностики» (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)	
	☒ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла	☐ обязательная ☒ по выбору студента
21.03.01 (код направления подготовки / специальности)	Направление « Нефтегазовое дело», профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин» (полное название направления подготовки / специальности)	
НД/ БНГС (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☒ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП) (кафедра)	Семестр(-ы): <u>5</u>	Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>20</u> (контактная информация)
<u>Ившин Алексей Викторович</u> (фамилия, имя, отчество преподавателя) <u>Горно-нефтяной</u> (факультет) <u>Нефтегазовых технологий</u> (кафедра)		<u>старший преподаватель</u> (должность) <u>219-83-15</u> (контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Носов В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Носов. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2012 – 375 с.	5+ЭБС «Лань»
2	Ушаков И. И. Коррозионные повреждения стальных конструкций и основы диагностики : учебное пособие / И. И. Ушаков, В. Я. Мищенко, С. И. Ушаков. - Москва: Изд-во АСВ, 2013 – 144 с.	5
3	Поляков В. А. Основы технической диагностики : учебное пособие / В. А. Поляков. - Москва: ИНФРА-М, 2014 – 117с.	2
4	Быков И. Ю. Диагностика нефтегазопромыслового оборудования методами неразрушающего контроля : учебное пособие для вузов / И. Ю. Быков, Д. А. Борейко. - Старый Оскол: ТНТ, 2016.	3

Карта
обеспеченности
в библиотеку сдана

2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Богданов Е. А. Основы технической диагностики нефтегазового оборудования. Изд-во Высшая школа, 2006. – 280 с. Учебное пособие для ВУЗов.	34
2	Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / В. В. Ключев [и др.] ; Под ред. В. В. Ключева .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : Машиностроение, 2005 .— 656 с. : ил .— (Справочник) .— Библиогр. в конце гл.	15
3	Виброакустическая диагностика машин и механизмов / М. Д. Генкин, А. Г. Соколова .— М. : Машиностроение, 1987 .— 284 с. : ил. — Библиогр.: с. 280-281	3
4	Щербинский В.Г., Алешин Н.П. Ультразвуковой контроль сварных соединений. М.: Изд-во. МГТУ им. Баумана, 2000.—496с. Учебное пособие.	10
2.2 Периодические издания		
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 20911 – 89 Техническая диагностика Термины и определения. Изд-во Гос. стандартов	Консультант+
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

**8.3. Перечень информационных технологий, используемых при
осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные
обучающие и контролирующие программы**

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория диагностики нефтегазового оборудования и трубопроводных систем	Кафедра НГТ	04/3 к. А	40	16

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Стенд контроля сварного шва трубопровода диаметром 720 мм	1	Оперативное управление	04 к.А
2	Стандартные образцы	12	Оперативное управление	3156
3	Стенд насоса 3MC10x9	1	Оперативное управление	04 к.А
4	Дефектоскоп OmniScan MX Olympus	2	Оперативное управление	3156
5	Дефектоскоп Epoch 1000i Olympus	1	Оперативное управление	3156
6	Дефектоскоп OmniScan MX Olympus	3	Оперативное управление	3156
7	Ультразвуковой толщиномер Sonic Tester 37 DLPPlus Olympus Panametrics-NDT	3	Оперативное управление	3156

8	Течеискатель Hidrolux 5000 Seba	2	Оперативное управление	3156
9	Видеоскоп Iplex LX Olimpus	1	Оперативное управление	3156
10	Набор ВИК	5	Оперативное управление	3156
11	Дефектоскоп магнитопорошковый (Катушка намагничивающая)	1	Оперативное управление	3156
12	Набор аэрозолей для ЦД	3	Оперативное управление	3156

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		