

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 13.05.2024 11:21:30
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

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

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов
« 31 » 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Вибродиагностика оборудования нефтяных и газовых промыслов

специальность: 21.05.06 - Нефтегазовая техника и технологии

направленность: Машины и оборудование нефтегазовых промыслов

форма обучения: заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 08.06.2020 г. и требованиями ОПОП ВО по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии направленность «Машины и оборудование нефтегазовых промыслов» к результатам освоения дисциплины «Вибродиагностика оборудования нефтяных и газовых промыслов».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании Высшей инженерной школы ЕГ

Протокол № 01 от «31» августа 2020 г.

Директор ВИШ ЕГ



А.Л. Пимнев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы



А.Е. Анашкина

«31» 08 2020 г.

Рабочую программу разработал:

В.В. Петрухин, доцент, к.т.н., доцент



1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в области технической диагностики машин и оборудования, приобретение знаний и навыков использования современных средств диагностики.

Задачи дисциплины:

- изучение методов диагностирования технического состояния объектов нефтегазового промышленного оборудования;
- получение знаний для определения и расчета параметров вибрации машин и оборудования по заданному технологическому процессу;
- изучение приемов измерения параметров вибрации, получения данных о техническом состоянии машины по спектру вибросигнала;
- изучение задач, приемов снятия показаний применительно к различным приборам для измерения и обработки вибросигналов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана специальности 21.05.06 – «Нефтегазовая техника и технологии», направленность «Машины и оборудование нефтегазовых промыслов».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

- устройства и принципа работы основных узлов технологического оборудования и основные требования по его эксплуатации и контролю работы;
- основных положений, требований и методов исследования технологических процессов, основных этапов и принципов разработки инновационного технологического оборудования;
- методики проведения экспериментальных работ, исследований и проектирования.

Умение:

- проводить контроль технических и технологических параметров, определять техническое состояние оборудования;
- использовать методические основы исследовательской деятельности для решения задач совершенствования технологического оборудования и реконструкции производства;
- разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования;
- пользоваться средствами обработки информации.

Владение:

- методами и средствами ведения контроля технического состояния технологического оборудования, используемого в нефтегазовой отрасли;
- исследовательскими методами и средствами совершенствования технологического оборудования и реконструкции производства, навыками критического анализа информации о технологических процессах;
- методами и средствами планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и наблюдений.

3 Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС-2. Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-2.31 - назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования	Знать назначение, правила эксплуатации и ремонта оборудования нефтяных и газовых промыслов; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
	Уметь: ПКС-2.У1 - анализировать параметры работы технологического оборудования	Уметь анализировать параметры работы оборудования нефтяных и газовых промыслов; разрабатывать и планировать внедрение новых методов диагностики оборудования
	Владеть ПКС-2.В1 - методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Владеть методами диагностики и технического обслуживания машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
ПКС-10. Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-10.31 - методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знать методы анализа проблем работы оборудования на месте эксплуатации и методы корректировки диагностики в зависимости от условий работы оборудования
	Уметь: ПКС-10.У1 - планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы	Уметь планировать и проводить необходимые эксперименты проектируемого нефтегазового оборудования, в том числе, с помощью прикладных программных продуктов
	Владеть: ПКС-10.В1 - способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Владеть способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе эксплуатации оборудования
ПКС-11. Готовность участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: ПКС-11.31 - направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Знать направления научных исследований в диагностике нефтегазового промыслового оборудования
	Уметь: ПКС-11.У1 - обосновывать актуальность и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Уметь обосновывать актуальность и цели собственных исследований работы оборудования с последующим их представлением на конференциях и семинарах
	Владеть: ПКС-11.В1 - методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	Владеть навыками представления результатов собственных исследований диагностики оборудования в виде компьютерной презентации

4 Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
заочная	6/11	12	10		113	экзамен

5 Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

не реализуется

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Общие вопросы неразрушающего контроля и технической диагностики	1	-	1	17	19	ПКС-10.31, ПКС-11.31	Вопросы для письменного опроса
2	2	Вибродиагностический неразрушающий контроль	2	-	2	16	20	ПКС-2.31 ПКС-11.31	Задачи, вопросы для письменного опроса
3	3	Анализ вибрации	2	-	1	16	19	ПКС-10.У1 ПКС-11.У1	Задачи, вопросы для письменного опроса
4	4	Ультразвуковой неразрушающий контроль	2	-	1	16	19	ПКС-2.У1, ПКС-11.В1,	Задачи, вопросы для письменного опроса, темы докладов
5	5	Радиационный неразрушающий контроль	2	-	2	16	20	ПКС-10. В1 ПКС-2.В1	Задачи, вопросы для письменного опроса, темы докладов
6	6	Метод акустической эмиссии	2	-	1	16	19	ПКС-11. В.1 ПКС-10. У.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	7	Магнитный неразрушающий контроль	1	-	2	16	119	ПКС-2.У.1, ПКС-11. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
11	Экзамен		-	-	-	9	9	ПКС-2.31 ПКС-2.У1, ПКС-2.В1, ПКС-11.31 ПКС-11.У1 ПКС-11.В1 ПКС-10.31 ПКС-10.У1, ПКС-10.В1	Экзаменационные вопросы
Итого:			12	-	10	122	144	Х	Х

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 Общие вопросы неразрушающего контроля и технической диагностики

Классификация методов и средств неразрушающего контроля. Контролируемые параметры и дефекты. Дефекты сварных соединений оборудования. Влияние дефектов на работоспособность конструкций. Средства неразрушающего контроля и технической диагностики на различных стадиях производства. Техническое регулирование неразрушающего контроля и технической диагностики

Раздел 2. Вибродиагностический неразрушающий контроль.

Назначение и задачи вибродиагностического неразрушающего контроля. Методы технического обслуживания оборудования. Параметры вибрации. Вибропреобразователи. Типы и конструкции вибропреобразователей. Способы крепления вибропреобразователей. Средства вибромониторинга

Раздел 3. Анализ вибрации.

Энергетическое оборудование как колебательная система. Методы анализа вибрации. Диагностическая карта дефектов. Выбор масштабов амплитуды и частоты. Вибродиагностический контроль зарождающихся и развитых дефектов

Раздел 4. Ультразвуковой неразрушающий контроль.

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

Раздел 5. Радиационный неразрушающий контроль.

Физические основы радиационного неразрушающего контроля. Строение атома.

Закон радиоактивного распада. Природа ионизирующего излучения. Параметры взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Источники ионизирующего излучения для неразрушающего контроля. Рентгеновские аппараты. Радионуклидные источники излучения. Источники нейтронного излучения. Обобщённая технологическая схема радиационного неразрушающего контроля. Методы радиационного неразрушающего контроля. Принципы защиты от ионизирующих излучений при радиационном контроле.

Раздел 6. Метод акустической эмиссии.

Физические основы метода акустической эмиссии. Элементарные источники акустической эмиссии в твёрдом теле. Обобщённая модель полного сигнала акустической эмиссии в твёрдом теле. Энергия сигналов акустической эмиссии. Акустическая эмиссия при утечке газов и жидкостей. Акустическая эмиссия в процессе коррозии. Применение акустико-эмиссионного метода контроля. Прогнозирование и оценка ресурса с использованием АЭ-информации. Схемы акустико-эмиссионного метода контроля. Требования к акустико-эмиссионному контролю. Организация контроля. Предварительное изучение объекта контроля. Требования к организациям и персоналу, проводящим акустико-эмиссионный контроль. Требования к аппаратуре и оборудованию. Преобразователи акустической эмиссии. Акустико-эмиссионная аппаратура. Проведение контроля

Раздел 7. Магнитный неразрушающий контроль.

Феноменологическое описание магнитных явлений. Магнитные свойства веществ. Первичные преобразователи магнитных полей. Сущность магнитных методов неразрушающего контроля. Средства магнитных методов неразрушающего контроля. Магнитные толщиномеры. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля. Контроль магнитопорошковым методом неразрушающего контроля. Магнитографический метод неразрушающего контроля. Феррозондовый метод дефектоскопии. Метод рассеянного магнитного потока. Метод магнитной памяти металла

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	-	1	-	Общие вопросы неразрушающего контроля и технической диагностики
2	2	-	1	-	Вибродиагностический неразрушающий контроль
3	3	-	2	-	Анализ вибрации
4	4	-	2	-	Ультразвуковой неразрушающий контроль
5	5	-	2	-	Радиационный неразрушающий контроль
6	6	-	2	-	Метод акустической эмиссии
7	7	-	1	-	Магнитный неразрушающий контроль
Итого:		X	12	X	X

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1,2	-	1	-	Изучение устройства многоканального синхронного регистратора АТЛАНТ
2	3	-	2	-	Изучение работы многоканального регистратора АТЛАНТ (Занятия в интерактивной форме - 2 часа)
3	4	-	1	-	Изучение работы экспертной системы диагностики подшипников качения ARIADNA
4	5	-	1	-	Изучение экспертной системы балансировки роторов механизмов в собственных подшипниках "Диана"
5	6	-	2	-	Изучение балансировки вращающегося оборудования в собственных подшипниках с помощью экспертной системы "Диана"
6	7	-	1	-	Определение диагностических параметров для обслуживания оборудования по фактическому состоянию в экспертной системе "АРГУС"
Итого:		X	10	X	X

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	-	37	-	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	Работа с нормативной документацией
2	2	-	37	-	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом	Семинар
3	3	-	38	-	Подготовка к защите лабораторных работ	Аналитическая обработка результатов работы
6	-	-	9	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		X	122	X	X	X

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

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

6 Тематика курсовых работ/проектов
Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7 Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8 Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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

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

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Сдача лабораторных работ по разделу 1,2,3,4	7
1.2	Письменный опрос по разделам 1-4 дисциплины	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	22
2 текущая аттестация		
2.1	Сдача лабораторных работ по разделам 5,6,7,8	18
2.2	Письменный опрос по разделам 5-8 дисциплины	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	28
3 текущая аттестация		
3.1	Сдача лабораторных работ по разделу 9,10,11,12	10
3.2	Презентация доклада	10
3.3	Письменный опрос по разделу 9-12 дисциплины	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	100

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Zoom.

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
2	Компьютер с необходимым программным обеспечением	Изучение конструкций гидроприводов. Учебный процесс
3	Мультимедийное оборудование для презентаций	Изучение устройства и конструктивных особенностей, принципа работы

11 Методические указания по организации СРС

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

Петрухин, Владимир Владимирович. Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130602 "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" направления подготовки дипломированных специалистов 130600 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства" / В. В. Петрухин, С. В. Петрухин ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. - 170 с. : ил. - Текст : непосредственный.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Вибродиагностика оборудования нефтяных и газовых промыслов

Код, специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность «Машины и оборудование нефтегазовых промыслов»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ПКС-2. Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: методику постановки задачи и ее основные составляющие (3.1.1)	Не знает методику постановки задачи и ее основные составляющие	Демонстрирует отдельные знания по методике постановки задачи и ее основные составляющие	Демонстрирует достаточные знания по методике постановки задачи и ее основные составляющие	Демонстрирует исчерпывающие знания по методике постановки задачи и ее основные составляющие
	Уметь: Уметь находить и критически анализировать информацию об эксплуатации гидропневмопривода и рассматривать возможные варианты по решению поставленной задачи (У.1.1)	Не умеет находить и критически анализировать информацию об эксплуатации гидропневмопривода и рассматривать возможные варианты по решению поставленной задачи	Умеет разрабатывать находить и критически анализировать информацию об эксплуатации гидропневмопривода и рассматривать возможные варианты по решению поставленной задачи	Умеет находить и критически анализировать информацию об эксплуатации гидропневмопривода и рассматривать возможные варианты по решению поставленной задачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет находить и критически анализировать информацию об эксплуатации гидропневмопривода и рассматривать возможные варианты по решению поставленной задачи
	Владеть необходимыми методами формирования собственных суждений и оценкой последствий возможных решений задачи при эксплуатации гидропневмопривода (В.1.1)	Не владеет необходимыми методами формирования собственных суждений и оценкой последствий возможных решений задачи при эксплуатации гидропневмопривода	Владеет необходимыми методами формирования собственных суждений и оценкой последствий возможных решений задачи при эксплуатации гидропневмопривода, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет необходимыми методами формирования собственных суждений и оценкой последствий возможных решений задачи при эксплуатации гидропневмопривода, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет необходимыми методами формирования собственных суждений и оценкой последствий возможных решений задачи при эксплуатации гидропневмопривода

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ПКС-11 Готовность участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: направления научных исследований в диагностике нефтегазопромышленного оборудования (31.2)	Не знает направления научных исследований в диагностике нефтегазопромышленного оборудования	Демонстрирует знания по направлениям научных исследований в диагностике нефтегазопромышленного оборудования	Демонстрирует достаточные знания по направлениям научных исследований в диагностике нефтегазопромышленного оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания по направлениям научных исследований в диагностике нефтегазопромышленного оборудования
	Уметь обосновывать актуальность и цели собственных исследований работы оборудования с последующим их представлением на конференциях и семинарах (У1.2)	Не умеет обосновывать актуальность и цели собственных исследований работы оборудования с последующим их представлением на конференциях и семинарах	Умеет обосновывать актуальность и цели собственных исследований работы оборудования с последующим их представлением на конференциях и семинарах, допуская небольшие неточности	Умеет обосновывать актуальность и цели собственных исследований работы оборудования с последующим их представлением на конференциях и семинарах	В совершенстве умеет обосновывать актуальность и цели собственных исследований работы оборудования с последующим их представлением на конференциях и семинарах
	Владеть- навыками представления результатов собственных исследований диагностики оборудования в виде компьютерной презентации (В1.2)	Не владеет - навыками представления результатов собственных исследований диагностики оборудования в виде компьютерной презентации	Владеет - навыками представления результатов собственных исследований диагностики оборудования в виде компьютерной презентации	Хорошо владеет навыками представления результатов собственных исследований диагностики оборудования в виде компьютерной презентации	В совершенстве владеет - навыками представления результатов собственных исследований диагностики оборудования в виде компьютерной презентации
ПКС-10 Спосособность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соот-	Знать методы анализа проблем работы оборудования на месте эксплуатации и методы корректировки диагностики в зависимости от условий работы оборудования (3.1.3)	Не знает методы анализа проблем работы оборудования на месте эксплуатации и методы корректировки диагностики в зависимости от условий работы оборудования	Демонстрирует отдельные знания по методам анализа проблем работы оборудования на месте эксплуатации и методы корректировки диагностики в зависимости от условий работы оборудования	Демонстрирует достаточные знания по методам анализа проблем работы оборудования на месте эксплуатации и методы корректировки диагностики в зависимости от условий работы оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания по методам анализа проблем работы оборудования на месте эксплуатации и методы корректировки диагностики в зависимости от условий работы оборудования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ветствии с вы- бранной сферой профессиональ- ной деятельно- сти	Уметь планировать и проводить необходимые эксперименты проектируемого нефтегазового оборудования, в том числе, с помощью прикладных программных продуктов (У1.3)	Не умеет планировать и проводить необходимые эксперименты проектируемого нефтегазового оборудования, в том числе, с помощью прикладных программных продуктов	Умеет планировать и проводить необходимые эксперименты проектируемого нефтегазового оборудования, в том числе, с помощью прикладных программных продуктов, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет планировать и проводить необходимые эксперименты проектируемого нефтегазового оборудования, в том числе, с помощью прикладных программных продуктов, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет планировать и проводить необходимые эксперименты проектируемого нефтегазового оборудования, в том числе, с помощью прикладных программных продуктов
	Владеть способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе эксплуатации оборудования (В1.3)	Не владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе эксплуатации оборудования	Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе эксплуатации оборудования	Хорошо владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе эксплуатации оборудования	В совершенстве владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе эксплуатации оборудования

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Вибродиагностика оборудования нефтяных и газовых промыслов

Код, специальность 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Направленность «Машины и оборудование нефтегазовых промыслов»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Петрухин, Владимир Владимирович. Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130602 "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" направления подготовки дипломированных специалистов 130600 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства" / В. В. Петрухин, С. В. Петрухин ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. - 170 с	50 + ЭР	30	100	+
2	Основы технической диагностики нефтегазового оборудования : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Морские нефтегазовые сооружения" и "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" направления подготовки "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства" / Е. А. Богданов. - Москва : Высшая школа, 2006. - 280 с..	51	30	100	+

Руководитель образовательной программы _____ А.Е. Анашкина
 «17» 08 2020 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«17» 08 2020 г. Проверила Ситницкая Л. И.

