

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.04.2024 16:23:58
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВИШ ЕГ

_____ А.Л. Пимнев
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Оценка надежности бурового оборудования

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль):

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового
производства

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности»

Заведующий кафедрой _____ В.Н.Сызранцев

Рабочую программу разработал:
В.Н.Сызранцев, д.т.н., профессор _____

1.Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

овладение студентами необходимыми знаниями и практическими навыками и умениями в области расчета и оценки эксплуатационной надежности бурового оборудования.

Задачи дисциплины:

- изучение методов расчета надежности элементов бурового оборудования;
- определение характеристик надежности при расчете показателей эффективности, экономичности бурового оборудования;
- изучение методов испытаний элементов бурового оборудования на надежность.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основ теории вероятности и математической статистики;
- конструкций бурового оборудования;
- методик расчета элементов бурового оборудования по основным критериям работоспособности;

умения:

- применять математические методы для решения типовых профессиональных задач расчета элементов бурового оборудования по основным критериям работоспособности;
- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;

владение:

- навыками использования информационных технологий;
- способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию бурового оборудованию;

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Проектная деятельность», «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Теоретическая механика», «Программирование», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Диагностика технического состояния объектов нефтяных и газовых промыслов», «Машины и оборудование для бурения, добычи, подготовки и транспорта нефти и газа», «Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин», «Расчет и конструирование бурового оборудования», «Буровое оборудование зарубежных фирм»

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-2.5 Обосновывает выбор методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Знать (З1) основные требования по оценке надежности бурового оборудования и входящих в него узлов и деталей
		Уметь (У1) осуществлять диагностику элементов бурового оборудования с позиций отказов по надежности
		Владеть (В1) методами и средствами оценки отказов оборудования, используемого при бурении нефтяных и газовых скважин на суше

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	12	12	12	36	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Контроль, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Основные понятия. Количественные показатели надежности объектов. Стохастические закономерности теории надежности.	4	-	-	8	-	12	ПКС-2.5	Комплект вопросов №1
2	2	Проблемы оценки прочностной надежности и ресурса элементов. Методы оценки вероятности	4	6	6	14	-	30	ПКС-2.5	Комплект вопросов №2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Конт роль, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		безотказной работы и прогнозирования долговечности бурового оборудования.								
3	3	Испытания на надежность. Основы оценивания надежности бурового оборудования. Методы повышения надежности	4	6	6	14	-	30	ПКС-2.5	Комплект вопросов №3
4	Экзамен		-	-	-	-	36	36	ПКС-2.5	Экзаменационные вопросы
Итого:			12	12	12	36	36	108	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО) - не реализуется
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основные понятия. Количественные показатели надежности объектов. Стохастические закономерности теории надежности».

Краткая историческая справка и математический аппарат теории надежности. Достижения отечественных ученых в становлении и развитии теории надежности. Надежность объектов как комплексное свойство. Абстрактное описание процесса функционирования объектов. Характеристика случайных величин, используемых в теории надежности. Законы распределения случайных величин, используемых в теории надежности. Определение параметров законов распределения для действующих напряжений. Определение параметров законов распределения для допускаемых напряжений. Системный подход к оценке надежности бурового оборудования. Единичные показатели надежности. Комплексные показатели надежности объектов бурового оборудования. Аналитические зависимости между показателями надежности.

Раздел 2. «Проблемы оценки прочностной надежности и ресурса элементов. Методы оценки вероятности безотказной работы и прогнозирования долговечности объектов».

Расчет вероятности безотказной работы и вероятности отказов бурового оборудования на основе нормального закона распределения действующих и предельных напряжений. Расчет квантильных оценок коэффициента запаса прочности. Вероятностные модели прогнозирования долговечности бурового оборудования. Определение ошибки прогноза. Проблемы расчета вероятности безотказной работы изделий бурового оборудования. Решение проблем на основе использования математического аппарата непараметрической статистики.

Раздел 3. «Испытания на надежность. Основы оценивания надежности объектов бурового оборудования по результатам эксплуатации. Методы повышения надежности».

Назначение и виды испытаний на надежность. Определительные испытания на надежность. Контрольные испытания на надежность. Классификация методов повышения надежности. Резервирование как метод повышения надежности систем. Способы уменьшения интенсивности отказов для повышения надежности бурового оборудования. Влияние периодичности и объема профилактических мероприятий на надежность систем. Обеспечение рационального состава запасных элементов как способ повышения надежности систем. Методы повышения надежности бурового оборудования для условий Крайнего Севера.

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	4	-	-	Основные понятия. Количественные показатели надежности объектов. Стохастические закономерности теории надежности
2	2	4	-	-	Проблемы оценки прочностной надежности и ресурса элементов. Методы оценки вероятности безотказной работы и прогнозирования долговечности объектов
3	3	4	-	-	Испытания на надежность. Основы оценивания надежности объектов бурового оборудования по результатам эксплуатации. Методы повышения надежности
Итого:		12	-	-	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Темы практических занятий
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	-	-	-	
2	2	6	-	-	Практическое занятие №1 «Построение гистограммы, полигона частот, проверка выборки на нормальность» Практическое занятие №2 «Решение задач по оценке показателей надежности»
3	3	6	-	-	Практическое занятие №3 «Решение задач по расчету надежности техники по основным критериям» Практическое занятие №4 «Решение задач по статистической обработке данных наблюдений за работой оборудования»
Итого:		12	-	-	X

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторных работ
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	-	-	-	
2	2	6	-	-	Лабораторная работа №1 «Определение предела выносливости материала образцов при испытаниях в условиях изгиба с вращением» (Интерактивная лабораторная работа) Лабораторная работа №2 «Статистическая обработка промышленных данных»
3	3	6	-	-	Лабораторная работа №3 «Определение показателей надежности бурового оборудования»

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторных работ
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
					Лабораторная работа №4 «Определение ударной вязкости материала при различных температурах путем разрушения образцов на копре» (Интерактивная лабораторная работа)
Итого:		12	-	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	8	-	-	Анализ литературы по проблеме оценки надежности бурового оборудования	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	14	-	-	Анализ технической литературы по проблеме оценки ресурса элементов бурового оборудования	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к выполнению и защите практических занятий, лабораторных работ
3	3	14	-	-	Анализ технической литературы по оцениванию надежности объектов бурового оборудования по результатам эксплуатации	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка к выполнению и защите практических занятий, лабораторных работ
4	1-3	36	-	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		72	-	-	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 (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия)
- индивидуальная работа при выполнении виртуальных лабораторных работ.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

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	Письменный опрос по разделу 1	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
2.2	Письменный опрос по разделу 2	40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
3.2	Письменный опрос по разделу 3	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	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

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART —

<https://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина

<http://elib.gubkin.ru/>,

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,

- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

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

- Microsoft Office Professional Plus;
- MathCad 14.
- Windows 8
- Оригинальные виртуальные лабораторные работы (ВЛР), разработанные в ТИУ сотрудниками кафедры «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности»

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Оценка надежности бурового оборудования	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран</p>	625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 325
<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория компьютерного проектирования и интерактивных лабораторных работ. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Персональные компьютеры с программным обеспечением: четыре ВЛР.</p>		625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 320	
<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория компьютерного проектирования и интерактивных лабораторных работ. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Персональные компьютеры.</p>		625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 320	

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

1) Расчет показателей надежности бурового и нефтегазопромыслового оборудования. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Основы надежности бурового оборудования», «Оценка надежности нефтегазопромыслового оборудования», для студентов подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / сост. В.Н.Сызранцев; А.А.Пазяк; Тюменский индустриальный университет.

2) Определение показателей надежности бурового и нефтегазопромыслового оборудования. Методические указания для лабораторных занятий по дисциплинам «Основы надежности бурового оборудования», «Основы надежности нефтегазопромыслового оборудования», для студентов подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / сост. В.В.Петрухин, Н.И.Петрухина; Тюменский индустриальный университет.

3) Статистическая обработка промысловых данных. Методические указания для лабораторных занятий по дисциплинам «Оценка надежности бурового оборудования», «Основы надежности нефтегазопромыслового оборудования», для студентов подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / сост. В.В.Петрухин, Н.И.Петрухина; Тюменский индустриальный университет.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

1) Методические указания по организации самостоятельной работы и изучению дисциплины «Оценка надежности бурового оборудования» и организации самостоятельной работы обучающихся по направлению «Нефтегазовое дело» профиль 4 «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» квалификация бакалавр, программа академического бакалавриата для всех форм обучения /сост. В.Н.Сызранцев; Тюменский индустриальный университет. –

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Оценка надежности бурового оборудования

Код, направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-2	ПКС-2.5 Обосновывает выбор методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Знать: основные требования по оценке надежности бурового оборудования и входящих в него узлов и деталей (31).	Не способен назвать основные требования по оценке надежности бурового оборудования, законы, используемые для описания действующих и предельных напряжений на основе которых выполняется расчет надежности узлов и деталей	Демонстрирует отдельные знания по законам, используемым при описании действующих и предельных напряжений, на основе которых выполняется расчет надежности бурового оборудования, узлов и деталей; отдельные знания методик расчета надежности и долговечности бурового оборудования.	Демонстрирует достаточные знания законов, используемых при описании действующих и предельных напряжений, на основе которых выполняется расчет надежности бурового оборудования, узлов и деталей; методик определения параметров законов на основе экспериментальных данных, достаточные знания методик расчета надежности и долговечности бурового оборудования.	Демонстрирует исчерпывающие знания законов, используемых при описании действующих и предельных напряжений, на основе которых выполняется расчет надежности бурового оборудования, узлов и деталей; методик определения параметров законов на основе экспериментальных данных, исчерпывающие знания методик расчета надежности и долговечности бурового оборудования.
		Уметь: осуществлять диагностику элементов бурового оборудования с позиций отказов по надежности (У1).	Не умеет осуществлять оценку надежности бурового оборудования, входящих в него узлов и деталей	Умеет строить модели отказов по надежности бурового оборудования, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет строить модели отказов по надежности бурового оборудования, допуская незначительные неточности.	В совершенстве умеет создавать математические модели отказов по надежности бурового 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	7
		Владеть: методами и средствами оценки отказов бурового оборудования, (B1)	Не владеет методами и средствами оценки отказов бурового оборудования	Владеет методами и средствами оценки отказов бурового оборудования, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами и средствами оценки отказов бурового оборудования, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами и средствами оценки отказов бурового оборудования

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Оценка надежности бурового оборудования

Код, направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

№ 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	Оценка безопасности и прочностной надежности магистральных трубопроводов методами непараметрической статистики [Текст] : научное издание / В. Н. Сызранцев [и др.]. - Новосибирск : Наука, 2013. - 172 с.	20	30	100	-
2	Расчет прочностной надежности изделий на основе методов непараметрической статистики [Текст] / В. Н. Сызранцев, Я. П. Невелев, С. Л. Голофаст ; ТюмГНГУ. - Новосибирск : Наука, 2008. - 218 с.	20	30	100	-
3	Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин [Текст] : учебное пособие для подготовки дипломированных специалистов направления 130600 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства" по специальности 130602 - Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов / И. Ю. Быков, Н. Д. Цхадая. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. - 304 с	25	30	100	-
4	Статистическая обработка промысловых данных [Текст]: Методические указания для лабораторных занятий по дисциплинам "Оценка надежности нефтегазопромыслового оборудования" и "Основы надежности бурового оборудования" для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / сост. В.В.Петрухин, Н.И.Петрухина. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 16 с. http://elib.tsogu.ru	50	30	100	+
5	Определения показателей надежности нефтегазового оборудования [Текст]: Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам "Оценка надежности нефтегазопромыслового оборудования" и "Основы надежности бурового оборудования" для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / сост. В.В.Петрухин, Н.И.Петрухина. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 20 с. http://elib.tsogu.ru	50	30	100	+
6	Расчет показателей надежности бурового и нефтегазопромыслового оборудования [Текст]: Методические указания к практическим дисциплинам «Основы надежности бурового оборудования», «Оценка надежности нефтегазопромыслового оборудования» для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового производства» всех форм обучения / сост. В.Н.Сызранцев, А.А.Пазяк. -Тюмень ТИУ, 2017. -34 с. http://elib.tsogu.ru	50	30	100	+
7	Расчет прочностной надежности деталей машин при случайном характере внешних нагрузок [Текст] : монография / К. В. Сызранцева ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 87 с. http://elib.tsogu.ru	50	30	100	+