

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

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ  
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

  
Ю.В. Ваганов

« 09 » июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Современные методы диагностики нагруженности и ресурса

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

форма обучения: очная/очно-заочная



### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы знаний и практических навыков в области современных методов и средств оценки нагруженности и остаточного ресурса элементов нефтегазового оборудования.

Задачи дисциплины:

- сформировать систему знаний о методах и средствах диагностики нагруженности машин и оборудования в условиях эксплуатации;
- овладеть современными методами и средствами оценки нагруженности и накопленных усталостных повреждений в деталях и металлоконструкциях нефтегазового оборудования;
- овладеть методами оценки остаточного ресурса машин и оборудования.

### 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:*

- методов обработки экспериментальных данных;
- методик прочностного расчета элементов бурового и нефтегазового оборудования;

*умения:*

- применять математические методы для решения типовых профессиональных задач прочностного расчета элементов бурового и нефтегазопромыслового оборудования;
- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки статистической информации;

*владение:*

- навыками использования информационных технологий;
- способностью разрабатывать технические предложения по повышению нагрузочной способности и усталостной прочности и долговечности бурового и нефтегазопромыслового оборудования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Основы нефтегазопромыслового дела», «Численные методы теории упругости и механики разрушения», «Расчет и конструирование бурового оборудования», «Машины и оборудование для бурения», «Расчет и конструирование нефтегазопромыслового оборудования», «Машины и оборудование для добычи нефти и газа», «Метрология и стандартизация», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

### 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-2.4 Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования	ПКС-2.31 - знает основные методы диагностики нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования
		ПКС-2.У1 - умеет осуществлять диагностику нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования
		ПКС-2.В1 - владеет средствами и методами диагностики нагруженности деталей и

		узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования
	ПКС-2.3 Анализирует параметры работы технологического оборудования	Знать: устройство и взаимодействие основных механизмов технологического оборудования (З1)
		Уметь: регулировать, выполнять мелкий ремонт, контролировать работу оборудования (У1)
		Владеть: методами контроля за процессом эксплуатации, монтажу, наладке и ремонту оборудования (В1)
ПКС-3 Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-3.3 Осуществляет технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	ПКС-3.31 - знает основные методы оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования
		ПКС-3.У1 - умеет осуществлять оценку ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования
		ПКС-3.В1 - владеет средствами и методами оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования

#### 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.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/8	12	-	12	84	зачет
очно-заочная	5/9	12	-	12	84	зачет

#### 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.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Виды и характеристика нагрузок, определение предельных нагрузок	4	-	8	30	24	ПКС-2.4, ПКС-3.3	Результаты выполнения лабораторных работ, вопросы для опроса
2	2	Средства и методы оценки циклических напряжений и деформаций	4	-	2	36	24	ПКС-2.4,	Результаты выполнения лабораторных работ, вопросы для опроса
3	3	Средства и методы	4	-	2	18	24	ПКС-3.3	Результаты

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
		прогнозирования ресурса по усталостной прочности деталей бурового и нефтегазопромыслового оборудования							выполнения лабораторных работ, вопросы для опроса
Итого:			12	-	12	84	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	№ раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Виды и характеристика нагрузок, определение предельных нагрузок	6	-	4	29	18	ПКС-2.4, ПКС-3.3	Результаты выполнения лабораторных работ, вопросы для опроса
2	2	Средства и методы оценки циклических напряжений и деформаций	2	-	6	28	26	ПКС-2.4	Результаты выполнения лабораторных работ, вопросы для опроса
3	3	Средства и методы прогнозирования ресурса по усталостной прочности деталей бурового и нефтегазопромыслового оборудования	4	-	2	27	28	ПКС-3.3	Результаты выполнения лабораторных работ, вопросы для опроса
Итого:			12	-	12	84	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Введение. Виды и характеристика нагрузок, определение предельных нагрузок».** Предмет дисциплины, связь со смежными дисциплинами, цель и задачи дисциплины. Характеристика нагрузок, действующих на детали при их эксплуатации. Механические характеристики материалов, используемые при оценке работоспособности деталей, в том числе при работе деталей в условиях низких температур. Малоцикловая усталость. Физические основы малоцикловой усталости. Многоцикловая усталость. Физические основы многоцикловой усталости. Кривая усталости и ее математическое описание.

**Раздел 2. «Средства и методы оценки циклических напряжений и деформаций».**

Электротензометры, характеристика, принцип действия. Измерение напряжений с помощью электротензометров. Тарировка электротензорезисторов. Проблемы измерения циклических деформаций в деталях и металлоконструкциях машин в условиях их эксплуатации. Поляризационно-оптические методы измерения напряжений и деформаций. Магнитные методы оценки накопленных усталостных повреждений, достоинства и недостатки. Датчики деформаций интегрального типа, характеристика, принцип действия, способы тарирования. Методы использования датчиков деформаций интегрального типа для оценки нагруженности деталей.

**Раздел 3. «Средства и методы прогнозирования ресурса по усталостной прочности деталей бурового и нефтегазопромыслового оборудования».** Методы использования датчиков деформаций интегрального типа для оценки накопления усталостных повреждений. Методики применения датчиков деформаций интегрального типа для прогнозирования долговечности деталей. Датчики деформаций переменной чувствительности. Методика применения датчиков деформаций переменной чувствительности для решения задач определения эквивалентных напряжений по повреждающему воздействию, эквивалентных чисел циклов деформирования и прогнозирования остаточного ресурса.

#### 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	ОЗФО	
1	1	4	6	Предмет дисциплины, связь со смежными дисциплинами, цель и задачи дисциплины. Характеристика нагрузок, действующих на детали при их эксплуатации. Механические характеристики материалов, используемые при оценке работоспособности деталей, в том числе при работе деталей в условиях низких температур. Малоцикловая усталость. Физические основы малоцикловой усталости. Многоцикловая усталость. Физические основы многоцикловой усталости. Кривая усталости и ее математическое описание.
2	2	4	2	Электротензометры, характеристика, принцип действия. Измерение напряжений с помощью электротензометров. Тарировка электротензорезисторов. Проблемы измерения циклических деформаций в деталях и металлоконструкциях машин в условиях их эксплуатации. Поляризационно-оптические методы измерения напряжений и деформаций. Магнитные методы оценки накопленных усталостных повреждений, достоинства и недостатки. Датчики деформаций интегрального типа, характеристика, принцип действия, способы тарирования. Методы использования датчиков деформаций интегрального типа для оценки нагруженности деталей.
3	3	4	4	Методы использования датчиков деформаций интегрального типа для оценки накопления усталостных повреждений. Методики применения датчиков деформаций интегрального типа для прогнозирования долговечности деталей. Датчики деформаций переменной чувствительности. Методика применения датчиков деформаций переменной чувствительности для решения задач определения эквивалентных напряжений по повреждающему воздействию, эквивалентных чисел циклов деформирования и прогнозирования остаточного ресурса.
Итого:		12	12	X

**Практические занятия учебным планом не предусмотрены.**

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторных работ
		ОФО	ОЗФО	
1	1	8	4	Лабораторная работа №1 «Усталостные испытания образцов в условиях изгиба с вращением на МУИ-6000» (Интерактивная лабораторная работа) Лабораторная работа №2 «Усталостные испытания образцов в условиях изгиба с вращением при низких температурах» (Интерактивная лабораторная работа) Лабораторная работа №3 «Определение статистических характеристик предела выносливости» Лабораторная работа №4 «Определение ударной вязкости сталей» (Интерактивная лабораторная работа)
2	2	2	6	Лабораторная работа №5 «Датчики деформаций интегрального типа. Построение тарировочных зависимостей»
3	3	2	2	Лабораторная работа №6 «Датчики усталостного повреждения»
Итого:		12	12	X

## Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО		
1	1	30	30	Анализ технической литературы по проблеме восстановления законов действующих напряжений в деталях бурового и нефтегазового оборудования при его эксплуатации.	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ и опросу по разделу
2	2	30	30	Анализ технической литературы по экспериментальным методам измерения циклических напряжений и деформаций	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ и опросу по разделу
3	3	24	24	Анализ технической литературы по методам и средствам прогнозирования ресурса деталей по усталостной прочности	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ и опросу по разделу
Итого:		84	84	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/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 и очно-заочной форм 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	Результаты выполнения лабораторных работ по разделу 1	10
	Опрос по разделу 1 дисциплины	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>20</b>
2 текущая аттестация		
2.1	Результаты выполнения лабораторных работ по разделу 2	10
2.2	Опрос по разделу 2 дисциплины	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>20</b>
3 текущая аттестация		
3.1	Результаты выполнения лабораторных работ по разделу 3	10
3.2	Опрос по разделу 3 дисциплины	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>20</b>
4	Зачет	<b>40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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:

Информационные ресурсы

1. Полнотекстовая база данных ТИУ <http://elib.tsogu.ru/>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Библиокомплектатор» <http://bibliokomplektator.ru/>
6. Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН)
7. Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
8. Международные реферативные базы научных изданий <http://www.scopus.com>
9. Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
10. [POLPRED.com](http://POLPRED.com) Обзор СМИ
11. База данных Роспатент

Полезные ссылки на другие электронные ресурсы

12. Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина <http://elib.tsogu.ru/>
13. Библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека Ухтинского государственного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
15. Библиотека Альметьевского государственного нефтяного института
16. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: 1С Предприятие (учебная версия); КОМПАС-3D LT 12v (учебная



версия); AutoCAD 2017 (учебная версия); Scilab (бесплатная программа); Free Pascal (бесплатная программа); Microsoft Windows 7; Microsoft Office 2010.

### 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)
1	ауд. 207. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Аудиторная (меловая) доска, трибуна для чтения лекций, столы, стулья, шкаф металлический, шкаф деревянный	Персональный компьютер, проектор BENQ, мультимедийный экран, колонки, Демонстрационное оборудование: макет станка-качалки. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации

### 10. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по изучению дисциплины «Современные методы оценки нагруженности и ресурса» 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. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2016. – 16 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И НАГРУЖЕННОСТИ РЕСУРСА**  
 Код, направление подготовки **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**  
 Направленность **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	
<b>ПКС-2</b> Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: основные методы диагностики деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования  Уметь: осуществлять диагностику нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Не способен назвать основные методы диагностики деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Демонстрирует отдельные знания по основным методам диагностики нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования.	Демонстрирует достаточные знания основных методов диагностики нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания основных методов диагностики нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	
		Не умеет осуществлять диагностику нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Умеет осуществлять диагностику нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская незначительные неточности и погрешности	Умеет осуществлять диагностику нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская незначительные неточности.	В совершенстве умеет осуществлять диагностику нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	
<b>ПКС-3</b> Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении	Владеть: средствами и методами диагностики нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования  Знать: основные методы оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Не владеет средствами и методами диагностики нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Владеет средствами и методами диагностики нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет средствами и методами диагностики нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет средствами и методами диагностики нагруженности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	
		Не знает основные методы оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Демонстрирует основные знания положений, требований и методов оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Демонстрирует достаточные знания основных положений, требований и методов оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания основных положений, требований и методов оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
		1-2	3	4	5	
технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Уметь: осуществлять оценку ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Не умеет осуществлять оценку ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Умеет осуществлять оценку ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская ряд ошибок и погрешностей.	Умеет осуществлять оценку ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет осуществлять оценку ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	
	Владеть: средствами и методами оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Не владеет средствами и методами оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования	Владеет средствами и методами оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет средствами и методами оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования, допуская незначительные ошибки.	В совершенстве владеет средствами и методами оценки ресурса по усталостной прочности деталей и узлов бурового и нефтегазопромыслового оборудования.	

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И НАГРУЖЕННОСТИ РЕСУРСА**  
Код, направление подготовки **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**  
Направленность **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 указанный	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Снарев, А. И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа [Электронный ресурс] / А. И. Снарев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 232 с. — 978-5-9729-0025-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13545.html">http://www.iprbookshop.ru/13545.html</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	25	100	+
2	Козлов, В.Г. Теория надежности [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Козлов. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 138 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/5436">https://e.lanbook.com/book/5436</a> .	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	25	100	+
3	Новоселов, В.А. Основы теории надежности [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.А. Новоселов. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. — 14 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/49291">https://e.lanbook.com/book/49291</a> .	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	25	100	+
4	Захаров, Н.С. Сервис транспортных, технологических машин и оборудования в нефтегазодобыче [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Захаров, А.И. Яговкин, С.А. Асеев. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 508 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/28327">https://e.lanbook.com/book/28327</a> .	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	25	100	+
5	Молчанов А. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа : учебник для студентов вузов по специальности "Машина и оборудование нефтяных и газовых промыслов" / А. Г. Молчанов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Альянс, 2010. - 586 с. : ил.	30	25	100	-
6	Датчики усталостного повреждения : методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам "Современные методы диагностики нагруженности и ресурса", "Основы диагностики" для студентов направления подготовки 21.03.01 "Нефтегазовое дело" профили "Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства", "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" всех форм обучения / ТИУ ; сост.: В. Н. Сызранцев, А. А. Пазяк. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 16 с. : ил., граф. - <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-139.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-139.pdf</a>	<a href="http://elib.tyuiu.ru">http://elib.tyuiu.ru</a>	25	100	+
7	Построение тарировочной зависимости для датчиков деформаций интегрального типа : методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам "Современные методы диагностики нагруженности и ресурса", "Основы диагностики" для студентов направления подготовки 21.03.01 "Нефтегазовое дело" профили "Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства", "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" всех форм обучения / ТИУ ; сост.: В. Н. Сызранцев, А. А. Пазяк. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 22 с. : ил., табл. - <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-139.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-139.pdf</a>	<a href="http://elib.tyuiu.ru">http://elib.tyuiu.ru</a>	25	100	+

8	<p>Определение статистических характеристик предела выносливости : методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам "Современные методы диагностики нагруженности и ресурса", "Основы диагностики" для студентов направления подготовки 21.03.01 "Нефтегазовое дело" профили "Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства", "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" всех форм обучения / ТИУ ; сост.: В. Н. Сызранцев, А. А. Пазяк. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 17 с. : граф. - <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-140.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-140.pdf</a></p>	<p><a href="http://elib.tyuiu.ru">http://elib.tyuiu.ru</a></p>	25	100	+
---	--	--	----	-----	---

И.о. заведующего кафедрой  Н.Н. Савельева

«09» июня 2020 г.