

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 18.04.2024 15:48:19  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2116110011

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
УМР

\_\_\_\_\_ Т.А. Харитонова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Диагностика систем теплоэнергоснабжения

направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.П. Белкин

Рабочую программу разработал:

А.П. Белкин, доцент кафедры ПТ, к.т.н.\_\_\_\_\_

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины:

- ознакомление обучающихся с методами и средствами технической диагностики различного теплоэнергетического оборудования и установок, используемых в системах производства, транспорта, распределения и использования тепловой энергии;
- ознакомление обучающихся с методами эксплуатации энергетического оборудования и способами прогнозирования остаточного ресурса;
- изучение приборов контроля параметров рабочих тел и установок в энерготехнологических установках различного назначения.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с методами оценки технического состояния сложных энергетических процессов, развить способность обучаемых к прогнозированию технического состояния, сложных энергетических систем и оценки функционирования этих объектов в эксплуатации при изменении параметров работы оборудования.
- развивать способность демонстрировать применение основных способов диагностирования текущего технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса теплоэнергетического оборудования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основных методов диагностирования энергетического оборудования.

Умение распознавать возникающие неисправности по результатам измерения текущих параметров энергетического оборудования.

Владение методами прогнозирования технического состояния энергетического оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь представление об основных неисправностях энергетического оборудования, способах их определения и прогнозирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Тепломасообмен», «Электротехника и электроника» и служит основой для освоения дисциплин «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Котельные установки и парогенераторы», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии».

### 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	Наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3. Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	ПКС-3.4. Знает правила эксплуатации теплоэнергетического оборудования, определение порядка и сроков вывода в ремонт	Знать (З1): основные способы эксплуатации теплоэнергетического оборудования. Уметь (У1): оценивать техническое состояние с использованием методов диагностики. Владеть (В1): методами оценки технического состояния энергетического оборудования.
ПКС-4. Способен управлять, организовать эксплуатацию и обеспечить бесперебойную работу объектов ОПД в соответствии с технологией производства	ПКС-4.4. Знает основные неисправности, методы диагностирования и прогнозирования остаточного ресурса теплоэнергетического оборудования.	Знать (З2): основные методы диагностирования энергетического оборудования. Уметь (У2): распознавать возникающие неисправности по результатам измерения текущих параметров энергетического оборудования. Владеть (В2): методами прогнозирования технического состояния энергетического оборудования.

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	16	30	-	35	27	экзамен
заочная	5/9	6	10	-	83	9	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.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие положения диагностики.	2	-	-	1	3	ПКС-3.4	Вопросы к опросу
2	2	Основные неисправности энергетического оборудования.	2	2	-	4	8	ПКС-3.4	Вопросы к опросу
3	3	Методы технической диагностики энергетического оборудования. Диагностика теплосилового оборудования.	4	6	-	6	16	ПКС-3.4 ПКС-4.4	Вопросы к опросу, темы докладов
4	4	Термодинамическая	2	18	-	20	40	ПКС-4.4	Контрольная

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
		(параметрическая) диагностика энергетического оборудования							работа
5	5	Вибрационная диагностика энергетического оборудования и прогнозирование остаточного ресурса.	6	4	-	4	14	ПКС-4.4	Вопросы к опросу, темы докладов
6	Экзамен		-	-	-	27	27		Вопросы к экзамену
<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>62</b>	<b>108</b>		

### 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	1	Общие положения диагностики.	1	-	-	1	2	ПКС-3.4	Вопросы к опросу
2	2	Основные неисправности энергетического оборудования.	1	2	-	12	15	ПКС-3.4	Вопросы к опросу
3	3	Методы технической диагностики энергетического оборудования. Диагностика теплосилового оборудования.	2	2	-	16	20	ПКС-3.4 ПКС-4.4	Вопросы к опросу, темы докладов
4	4	Термодинамическая (параметрическая) диагностика энергетического оборудования	1	4	-	38	43	ПКС-4.4	Контрольная работа
5	5	Вибрационная диагностика энергетического оборудования и прогнозирование остаточного ресурса.	1	2	-	16	19	ПКС-4.4	Вопросы к опросу, темы докладов
6	Экзамен		-	-	-	9	9		Вопросы к экзамену
<b>Итого:</b>			<b>6</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>92</b>	<b>108</b>		

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

#### 5.2. Содержание дисциплины.

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

Таблица 5.2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Общие положения диагностики	Процесс эксплуатации оборудования, этапы, характеристики, критерии оценки. История вопроса и место диагностики в эксплуатации. Основные показатели надежности оборудования.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
2	Основные неисправности энергетического оборудования	Виды отказов энергетического оборудования. Основные неисправности насосного оборудования. Основные неисправности ГТД, ГТУ
3	Методы технической диагностики энергетического оборудования. Диагностика теплосилового оборудования	Эксплуатация оборудования по фактическому техническому состоянию. Методы технической диагностики. Категории оборудования при использовании системы диагностики Техническое диагностирование (освидетельствование) котлов. Техническое диагностирование (освидетельствование) теплообменников
4	Термодинамическая (параметрическая) диагностика энергетического оборудования	Термодинамическая (параметрическая) диагностика насосов. Термодинамическая (параметрическая) диагностика турбоагрегатов (ГТУ, ГТД, ГПА). Определение технического состояния центробежных нагнетателей. Определение КПД нагнетателя. Определение технического состояния ГПА с газотурбинным приводом
5	Вибрационная диагностика энергетического оборудования и прогнозирование остаточного ресурса	Основы вибродиагностики роторных машин. Методика выполнения вибродиагностических измерений. Практическая вибродиагностика энергетического оборудования. Прогнозирования остаточного ресурса по параметрам вибрации.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	1	0,5	Процесс эксплуатации оборудования, этапы, характеристики, критерии оценки.
2	1	1	0,5	История вопроса и место диагностики в эксплуатации. Основные показатели надежности оборудования.
3	2	1	0,5	Виды отказов энергетического оборудования.
4	2	0,5	0,25	Основные неисправности насосного оборудования.
5	2	0,5	0,25	Основные неисправности ГТД, ГТУ
6	3	1	0,5	Эксплуатация оборудования по фактическому техническому состоянию.
7	3	1	0,5	Методы технической диагностики.
8	3	1	0,5	Категории оборудования при использовании системы диагностики
9	3	1	0,5	Техническое диагностирование (освидетельствование) котлов. Техническое диагностирование (освидетельствование) теплообменников
10	4	0,5	0,25	Термодинамическая (параметрическая) диагностика насосов.
11	4	0,5	0,25	Термодинамическая (параметрическая) диагностика турбоагрегатов (ГТУ, ГТД, ГПА).
12	4	1	0,5	Определение технического состояния центробежных нагнетателей. Определение КПД нагнетателя. Определение технического состояния ГПА с газотурбинным приводом
13	5	1	0,25	Основы вибродиагностики роторных машин.
14	5	1	0,25	Методика выполнения вибродиагностических измерений.
15	5	2	0,25	Практическая вибродиагностика энергетического оборудования.
16	5	2	0,25	Прогнозирования остаточного ресурса по параметрам вибрации.
Итого:		<b>16</b>	<b>6</b>	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	2	2	2	Классификация и виды неисправностей энергетического

				оборудования. Их классификация и идентификация.
2	3	2	1	Методы и приборы для технической диагностики оборудования.
3	3	2	0,5	Погрешность измерений.
4	3	2	0,5	Гидравлические и пневматические испытания.
5	4	12	1	Ознакомление с конструкцией и принципом действия приборов для определения параметров работы и методика обработки результатов для оценки технического состояния насосов, тепловых двигателей и нагнетателей. Методы прогнозирования остаточного ресурса.
6	4	2	1	Оценка технического состояния турбоагрегатов (ГТУ, ГТД, ГПА).
7	4	4	2	Методы прогнозирования остаточного ресурса.
8	5	1	0,5	Приборы и оборудование для вибрационных обследований.
9	5	1	0,5	Оценка различных результатов и определение причин возникновения неисправностей.
10	5	2	2	Методы прогнозирования остаточного ресурса.
Итого:		<b>30</b>	<b>10</b>	

### Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

### Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	1	1	История развития параметрической диагностики (насосов, ГТУ, ГТД). История развития вибрационной диагностики (насосов, ГТУ, ГТД).	Подготовка к устному опросу Подготовка к экзамену
2	2	2	6	Анализ методов и сравнение оборудования для диагностики насосных агрегатов. Основные неисправности системы теплоснабжения и их диагностика.	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену
3	2	2	6	Основные неисправности центробежных компрессоров и их диагностика. Основные неисправности осевых компрессоров и их диагностика. Основные методы диагностики энергетического оборудования и их сравнение. Основные неисправности поршневых компрессоров и их диагностика.	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену
4	3	3	8	Тепловизионное обследование энергетического оборудования. Обзор существующих методик и средств для измерений. Сравнение методов диагностики насосного оборудования по вибрационным и термодинамическим циклам.	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену
5	3	3	8	Основные неисправности котельных агрегатов и их диагностика. Основные неисправности теплофикационных турбоагрегатов	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
				и способы их определения. Основные неисправности теплообменного оборудования и способы их определения.	
6	4	16	30	Техническая диагностика насосного оборудования термодинамическим (параметрическим) методом.	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену
7	4	4	8	Методы прогнозирования остаточного ресурса по термодинамическим параметрам.	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену
8	5	1	10	Техническая диагностика насосного оборудования вибрационным методом.	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену
9	5	1	2	Способы балансировки роторного оборудования (ГТУ, электродвигатель, насос, ПГУ).	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену
10	5	2	4	Методы прогнозирования остаточного ресурса по вибрационным параметрам.	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к экзамену
11	Экзамен	27	9		Подготовка к экзамену
Итого:		<b>62</b>	<b>92</b>		

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

- Традиционные образовательные технологии: информационные лекции; практические занятия.
- Технологии проблемного обучения: практические занятия в форме практикума.
- Информационно-коммуникационные образовательные технологии: лекция-визуализация.

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## **7. Контрольные работы**

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Предусматривается выполнение контрольной работы по параметрической диагностике текущих эксплуатационных параметров насосных агрегатов, основанных на сравнении базовых и фактических характеристик насоса, полученных за определённый период времени и обработанных при помощи методов статистического анализа.

Методические указания по выполнению контрольной работы: Диагностика оборудования систем теплоэнергоснабжения.

7.2. Тематика контрольных работ.

Тема контрольной работы: «Параметрическая диагностика текущих эксплуатационных параметров насосных агрегатов».

Вариант принимается согласно заданию.

## 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 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	5
2	Выполнение контрольной работы	10
3	Выполнение индивидуальной работы	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
4	Работа на практических занятиях	5
5	Выполнение контрольной работы	10
6	Выполнение индивидуальной работы	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
7	Работа на практических занятиях	5
8	Выполнение контрольной работы	10
9	Выполнение индивидуальной работы	25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение контрольной работы (аудиторная)	35
2	Выполнение индивидуальной работы (домашнее задание)	65
	<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:

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](http://www.studentlibrary.ru)

[Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)

[Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru](http://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:

Операционная система: Microsoft Windows

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

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
1	Диагностика систем теплоэнергоснабжения	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	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2,

	занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная	корп.1
--	--	--------

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия организуются с использованием интерактивных методов обучения (разбор практических ситуаций, деловые игры, работа в группе). Практические занятия предполагают совмещение информационной подготовки и решение проблемных ситуаций с последующим их анализом. Одной из основных функций такого занятия является: развивающая – развитие критического, творческого мышления, умение убеждать, обосновывать, отстаивать свою точку зрения. Для эффективной работы, обучающиеся должны заранее изучить все вынесенные на занятие вопросы и подготовиться к выступлению по каждому из вопросов в объеме 3-5 минут. В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающиеся могут обращаться к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии является обязательным.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в выполнении заданий для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии предлагает темы и методы решения различных учебных задач, необходимые для освоения материала. Для эффективного выполнения самостоятельной работы обучающемуся необходимо конспектировать, подбирать примеры, сравнивать, устанавливать межпредметные связи, использовать дополнительную литературу, перефразировать, составлять понятийное дерево цели. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Диагностика систем теплоэнергоснабжения

Код, направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: очная, заочная

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.4. Знает правила эксплуатации теплоэнергетического оборудования, определение порядка и сроков вывода в ремонт	Знать (З1): основные способы эксплуатации теплоэнергетического оборудования	обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину поставленных вопросов	обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программы, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов	обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программы, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности	обучающийся полно овладел знаниями согласно программы, на вопросы дает полные и развернутые ответы
		Уметь (У1): оценивать техническое состояние с использованием методов диагностики	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчеты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленными ошибками и неточностями, ошибается при классификации неисправностей	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности, решение не достаточно развернуто или присутствуют неточности в классификации неисправностей	обучающийся решает задачи, представляя развернутое решение, а так же все вычисления выполнены верно
		Владеть (В1): методами оценки технического состояния энергетического оборудования	обучающийся не овладел методами эксплуатации и оценки технического состояния энергетического оборудования	обучающийся овладел методами эксплуатации и оценки технического состояния энергетического оборудования, но выполняет с ошибками	обучающийся овладел методами эксплуатации и оценки технического состояния энергетического оборудования, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся овладел методами эксплуатации и оценки технического состояния энергетического оборудования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4	ПКС-4.4. Знает основные неисправности, методы диагностирования и прогнозирования остаточного ресурса теплоэнергетического оборудования	Знать (З2): основные методы диагностирования энергетического оборудования	обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину поставленных вопросов	обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программы, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов	обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программы, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности	обучающийся полно овладел знаниями согласно программы, на вопросы дает полные и развернутые ответы
		Уметь (У2): распознавать возникающие неисправности по результатам измерения текущих параметров энергетического оборудования	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчеты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленными ошибками и неточностями, ошибается при классификации неисправностей	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности, решение не достаточно развернуто или присутствуют неточности в классификации неисправностей	обучающийся решает задачи, представляя развернутое решение, а также все вычисления выполнены верно
		Владеть (В2): методами прогнозирования технического состояния энергетического оборудования	обучающийся не овладел методами прогнозирования технического состояния энергетического оборудования	обучающийся овладел методами прогнозирования технического состояния энергетического оборудования, но выполняет с ошибками	обучающийся овладел методами прогнозирования технического состояния энергетического оборудования, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся овладел методами прогнозирования технического состояния энергетического оборудования

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

Дисциплина Диагностика систем теплоэнергоснабжения

Код, направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: очная, заочная

№ 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.	Белкин, А. П. Диагностика теплоэнергетического оборудования : учебное пособие / А. П. Белкин, О. А. Степанов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 240 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/230378">https://e.lanbook.com/book/230378</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР*	30	100	+
2.	Герасимова, А. Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / Герасимова А. Г. - Минск Вышэйшая школа, 2013. - 223 с. - ISBN978-985-06-2296-9 : Б. ц. <a href="http://www.iprbookshop.ru/24063.html">http://www.iprbookshop.ru/24063.html</a>	ЭР*	30	100	+
3.	Белкин, А.П. Диагностика энергетического оборудования систем теплоэнергоснабжения: методические указания по выполнению контрольной работы для студентов направления 140100.62 "Теплоэнергетика и теплотехника", профиль 140100 "Промышленная теплоэнергетика" и студентов специальности "Промышленная теплоэнергетика" всех форм обучения / А. П. Белкин. - Тюмень: ТюмГАСУ, 2013.-53 с.	26	30	100	-

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>