

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 18.04.2024 15:56:00
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ СЕРВИСА И ОТРАСЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.А. Степанов

« 30 » 08 2021 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 в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика»

Протокол № 12 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  О.А. Степанов

Рабочую программу разработал:

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



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- получение знаний обучающимися по основными типами теплообменного оборудования, методам его расчета с учетом оценки энерго- и ресурсосбережения.

Задачи дисциплины:

- выработать умения у обучающихся, позволяющие на основе энерго- и ресурсосбережения выбирать теплообменное оборудование, применяемое в различных отраслях промышленности.

- обучить методам расчёта нового теплообменного 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 теплообмена, технической термодинамики, основных материалов, применяемых в машиностроении, свойств теплоносителей;

- умение решать задачи теплообмена и гидравлики;

- владение методами определения гидравлических режимов и решения задач теплообмена.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Материаловедение, технологии конструкционных материалов», «Теплообмен», «Гидрогазодинамика», «Котельные установки и парогенераторы» и служит для выполнения бакалаврской выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, приведенных в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2. Способен выполнять расчет и проектирование основных и вспомогательных объектов ПД в соответствии с техническим заданием и требованием нормативной документации с использованием средств автоматизации проектирования	ПКС-2.4. Выполняет расчет теплообменного оборудования, применяемого в различных отраслях промышленности	Знать (З1): основные типы и конструкции теплообменного оборудования, методы его расчёта. Уметь (У1): выполнить тепловой, гидравлический и конструктивный расчёты теплообменного оборудования. Владеть (В1): методиками проведения типовых гидравлических и тепловых расчётов теплообменного оборудования.
ПКС-7. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению	ПКС-7.5. Демонстрирует знания оценки энергетической эффективности	Знать (З1): оценку энергетической эффективности устанавливаемого теплообменного оборудования.

на ОПД	устанавливаемого оборудования	Уметь (У1): разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению существующего и нового теплообменного оборудования. Владеть (В1): методикой оценки энергетической эффективности теплообменного оборудования.
--------	-------------------------------	--

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5/5 зачетных единиц, 180/180 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	30	30	16	104	экзамен
Заочная	5/10	6	6	4	164	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Типы теплообменного оборудования и методы его расчета	4	4	4	5	17	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
2	2	Рекуперативные теплообменные аппараты	6	6	12	6	30	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
3	3	Регенеративные теплообменники	2	2		5	9	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
4	4	Смесительные теплообменники	4	4		5	13	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
5	5	Выпарные установки	4	4		5	13	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
6	6	Сушильные установки	4	4		5	13	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
7	7	Перегонные и ректификационные установки	2	2		5	9	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
8	8	Выбор теплообменного оборудования и его оценка энергетической эффективности	4	4		5	13	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Контрольная работа, вопросы к опросу
9	Курсовой проект		-	-	-	36	36		
10	Экзамен		-	-	-	27	27		
Итого:			30	30	16	104	180		

Заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Типы теплообменного оборудования и методы его расчета	0,5	0,5	1	15	17	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Тест
2	2	Рекуперативные теплообменные аппараты	2	2	3	17	24	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
3	3	Регенеративные теплообменники	0,5	0,5		13	14	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
4	4	Смесительные теплообменники	0,5	0,5		15	16	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
5	5	Выпарные установки	0,5	0,5		15	16	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
6	6	Сушильные установки	0,5	0,5		15	16	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
7	7	Перегонные и ректификационные установки	0,5	0,5		14	15	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Устный опрос
8	8	Выбор теплообменного оборудования и его оценка энергетической эффективности	1	1		15	17	ПКС-2.4 ПКС-7.5	Контрольная работа, вопросы к опросу
9	Курсовой проект		-	-	-	36	36		
10	Экзамен		-	-	-	9	9		
Итого:			6	6	4	164	180		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Типы теплообменного оборудования и методы его расчета*». Теплопередающие и теплоиспользующие установки. Классификация теплообменных аппаратов и теплоиспользующих установок. Теплоносители. Виды расчета теплообменников: тепловой конструктивный, поверочный, гидравлический, прочностной, технико-экономический. Основные инженерные методы расчета теплообменных аппаратов. Основные расчетные соотношения для расчета процессов теплообмена и гидродинамики в теплообменных аппаратах. Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Оценка энергетической эффективности и оптимизация конструктивных и режимных параметров при расчете теплообменного оборудования. Исследование принципов работы, конструкций и параметров тепловых процессов в теплообменных аппаратах.

Раздел 2. «*Рекуперативные теплообменные аппараты*». Рекуперативные теплообменные аппараты, их классификация, назначение и области применения. Основные конструкции: кожухотрубные, секционные теплообменники, теплообменники с оребренными трубами, пластинчатые теплообменники, змеевиковые и спиральные теплообменники. Энергетическая эффективность теплообменников. Методика расчета теплообменников. Тепловой,

конструктивный расчет рекуперативных теплообменников. Компонировочный расчет трубчатых теплообменников. Изучение методики расчёта трубопровода как теплообменного аппарата. Изучение методики расчёта змеевикового теплообменного аппарата. Изучение методики расчёта кожухотрубчатого теплообменного аппарата. Изучение методики расчёта пластинчатого теплообменного аппарата

Раздел 3. *«Регенеративные теплообменники»*.Регенеративные теплообменные аппараты, область их применения, конструкции и принцип действия. Теплообменники с неподвижной и подвижной насадками. Расчет регенеративных теплообменных аппаратов. Сравнение тепловой эффективности работы регенератора и рекуператора.

Раздел 4. *«Смесительные теплообменники»*. Смесительные теплообменные аппараты. Тепловой расчет смесительных теплообменников.Скрубберы Вентури. Испарители и конденсаторы смесительного типа. Методы расчета. Деаэраторы, их назначение, виды, конструкции, принципы действия, основы расчета. Градирни,их конструкции и сравнение. Методы и особенности расчета градирен. Аппараты воздушного охлаждения.

Раздел 5. *«Выпарные установки»*. Основные конструкции выпарных установок. Тепловые схемы выпарных и опреснительных установок, методика расчета.Расчет однокорпусной выпарной установки.

Раздел 6. *«Сушильные установки»*.Сушильные установки, их конструкции и принцип действия. Сушильные агенты. Формы связи влаги с материалом. Классификация влажных материалов и принципиальные схемы установок для их сушки. Основы кинетики и динамики сушки. Способы интенсификации и энергосбережения процесса сушки.Методы расчета времени сушки в ее первом и втором периодах. Тепловой и материальный баланс конвективной сушильной установки. Расчет кинетики процессов сушки в первом и втором периодах.

Раздел 7. *«Перегонные и ректификационные установки»*. Перегонные и ректификационные установки, конструкции и принцип действия. Основы кинематики массообмена. Материальный и тепловой баланс ректификационной колонны. Определение числа теоретических тарелок в ректификационной колонне. Определение затрат энергии на разделение смеси в колонне.

Раздел 8. *«Выбор тепломассообменного оборудования и его оценка энергетической эффективности»*.Основные виды и назначение вспомогательного оборудования. Фильтры. Сепараторы. Конденсатоотводчики. Выбор вспомогательного оборудования. Основы подбора и расчета стандартного оборудования. Подбор теплообменного оборудования. Оценка энергетической эффективности тепломассообменного оборудования.

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	
1.	1	4	0,5	Типы теплообменного оборудования и методы его расчета
2.	2	6	2	Рекуперативные теплообменные аппараты
3.	3	2	0,5	Регенеративные теплообменники
4.	4	4	0,5	Смесительные теплообменники
5.	5	4	0,5	Выпарные установки
6.	6	4	0,5	Сушильные установки
7.	7	2	0,5	Перегонные и ректификационные установки
8.	8	4	1	Выбор теплообменного оборудования и его оценка энергетической эффективности
Итого:		30	6	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	4	0,5	Основные расчетные соотношения для расчета процессов теплообмена и гидродинамики в теплообменных аппаратах. Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Оценка энергетической эффективности и оптимизация конструктивных и режимных параметров при расчете теплообменного оборудования.
2	2	6	2	Тепловой, конструктивный расчет рекуперативных теплообменников. Компонентный расчет трубчатых теплообменников.
3	3	2	0,5	Расчет регенеративных теплообменных аппаратов. Сравнение тепловой эффективности работы регенератора и рекуператора.
4	4	4	0,5	Тепловой расчет смесительных теплообменников.
5	5	4	0,5	Расчет однокорпусной выпарной установки.
6	6	4	0,5	Тепловой и материальный баланс конвективной сушильной установки. Расчет кинетики процессов сушки в первом и втором периодах.
7	7	2	0,5	Определение числа теоретических тарелок в ректификационной колонне. Определение затрат энергии на разделение смеси в колонне.
8	8	4	1	Подбор теплообменного оборудования. Оценка энергетической эффективности теплообменного оборудования.
Итого:		30	6	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	1	Исследование принципов работы, конструкций и параметров тепловых процессов в теплообменных аппаратах.
2	2	4	1	Изучение методики расчёта трубопровода как теплообменного аппарата.
3	2	4		Изучение методики расчёта змеевикового теплообменного аппарата.
4	2	3	1	Изучение методики расчёта кожухотрубчатого теплообменного аппарата.
5	2	3	1	Изучение методики расчёта пластинчатого теплообменного аппарата
Итого:		16	4	

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	5	15	Типы теплообменного оборудования и методы его расчета	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным работам Оформление отчетов к лабораторным работам
2	2	6	17	Рекуперативные теплообменные аппараты	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным работам Оформление отчетов к лабораторным работам
3	3	5	13	Регенеративные теплообменники	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям
4	4	5	15	Смесительные теплообменники	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям
5	5	5	15	Выпарные установки	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям
6	6	5	15	Сушильные установки	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям
7	7	5	14	Перегонные и ректификационные установки	Подготовка к устному опросу Подготовка к практическим занятиям
8	8	5	15	Выбор теплообменного оборудования и его оценка энергетической эффективности	Подготовка к практическим занятиям Выполнение контрольной работы
9	Курсовой проект	36	36		Выполнение и подготовка к защите курсового проекта
10	Экзамен	27	9		Подготовка к экзамену
Итого:		104	164		

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

Предусматривается выполнение курсового проекта по теме «Тепловой и аэродинамический расчет градирни для ТЭЦ».

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 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	5
2	Защита лабораторных работ	10
3	Выполнение индивидуальной работы	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	25
2 текущая аттестация		
4	Работа на практических занятиях	5
5	Защита лабораторных работ	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	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	45
	ВСЕГО	100

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
	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:

9.2.1. Единое окно доступа к ЭБС ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.lib.tyuiu.ru>

9.2.2. web-каталог Библиотечно-издательского комплекса ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.webirbis.tsogu.ru>

9.2.3. Полнотекстовая база данных ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.elib.tyuiu.ru>

9.2.4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.e.lanbook.com>

9.2.5. Научная электронная библиотека e-library.ru [Электронный ресурс]:

URL: <http://www.e-library.ru>

9.2.6. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс]: URL: <http://www.iprbookshop.ru>

9.2.7. ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]: URL: <https://urait.ru/>

9.2.8. Правовая база «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru>

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

Операционная система: Microsoft Windows 7, 10

Средства для проведения онлайн занятий: Zoom (бесплатная версия)

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	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная мебель, доска аудиторная)	Ноутбук Операционная система Microsoft Windows 7, 10 Пакет программ Microsoft Office
2	Обеспечение для проведения занятий онлайн	Ноутбук Операционная система Microsoft Windows 7, 10 Интернет, ZOOM Локальная сеть университета
3	Оборудование для демонстрации презентаций: Проектор InFocus, Экран Projecta ручной, наглядные пособия)	Ноутбук Операционная система Microsoft Windows 7, 10
4	Читальный зал библиотеки	Каталог ЭБС, Справочно-правовая система Консультант-Плюс

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

1. Тепломассообменное оборудование: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Тепломассообменное оборудование» для обучающихся по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения ТИУ ; сост. С. М. Чекардовский. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 46 с. - URL: <http://webirbis.tsogu.ru>- Текст: электронный.

2. Тепломассообменное оборудование: методические указания для практических занятий по дисциплине «Тепломассообменное оборудование» для обучающихся по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / ТИУ; сост. С. М. Чекардовский. - Тюмень: ТИУ, 2017. - 62 с. - URL: <http://webirbis.tsogu.ru> - Текст: электронный.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии является обязательным.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Губарева В. В. Тепломассообменное оборудование предприятий: учебное пособие /В. В. Губарева, А. В. Губарев. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им В.Т. Шухова. ЭБС АСВ. 2016. - 202 с. - ISBN 2227-8397. — Текст: электронный//Электронно-библиотечная система IPRBOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80447.html>.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать его содержание (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Тепломассообменное оборудование предприятий
 Код, направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
 Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика
 Форма обучения: очная, заочная

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2	ПКС-2.4 Знать (31): основные типы и конструкции тепломассообменного оборудования, методы его расчёта.	обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину вопросов	обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программе, допускает ошибки при ответе на половину из вопросов	обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программе, но допускает ошибки при ответе на некоторые из вопросов или допускает неточности	обучающийся полно овладел знаниями согласно программе, на вопросы дает полные и развернутые ответы
	ПКС-2.4 Уметь (У1): выполнить тепловой, гидравлический и конструктивный расчёты тепломассообменного оборудования.	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчеты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленным и ошибками и неточностями	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности, решение недостаточно развернуто или присутствуют неточности	обучающийся решает задачи, представляя развернутое решение, а также все вычисления выполнены верно
	ПКС-2.4 Владеть (В1): методиками проведения типовых гидравлических и тепловых расчётов тепломассообменного оборудования.	обучающийся не овладел методиками проведения типовых гидравлических и тепловых расчётов тепломассообменного оборудования.	обучающийся овладел методиками проведения типовых гидравлических и тепловых расчётов тепломассообменного оборудования, но выполняет их с ошибками	обучающийся овладел методиками проведения типовых гидравлических и тепловых расчётов тепломассообменного оборудования, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся овладел методиками проведения типовых гидравлических и тепловых расчётов тепломассообменного оборудования
ПКС-7	ПКС-7.5. Знать (31): оценку энергетической эффективности устанавливаемого тепломассообменного 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 программе, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов	обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программе, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности	обучающийся полно овладел знаниями согласно программе, на вопросы дает полные и развернутые ответы

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p>ПКС-7.5. Уметь (У1): разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению существующего и нового теплообменного оборудования.</p>	<p>обучающийся умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению существующего и нового теплообменного оборудования</p>	<p>обучающийся разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению существующего и нового теплообменного оборудования с многочисленными ошибками и неточностями</p>	<p>обучающийся разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению существующего и нового теплообменного оборудования, допустив небольшие неточности, решение не достаточно развернуто или присутствуют неточности</p>	<p>обучающийся разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению существующего и нового теплообменного оборудования в полном объеме без ошибок</p>
	<p>ПКС-7.5. Владеть (В1): методикой оценки энергетической эффективности теплообменного оборудования.</p>	<p>обучающийся не овладел методикой оценки энергетической эффективности теплообменного оборудования</p>	<p>обучающийся овладел методикой оценки энергетической эффективности теплообменного оборудования, но выполняет ее с ошибками</p>	<p>обучающийся овладел методикой оценки энергетической эффективности теплообменного оборудования, но при выполнении работы допускает небольшие неточности</p>	<p>обучающийся овладел методикой оценки энергетической эффективности теплообменного оборудования</p>

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Диагностика систем теплоэнергоснабжения

Код, направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность Промышленная теплоэнергетика

№ 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 / А. П. Белкин, авт. О. А. Степанов. - Москва : Лань, 2020. - 240 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-8114-2041-4 : Б. ц. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139255	ЭР*	30	100	+
2.	Герасимова, А. Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС : лабораторный практикум. Учебное пособие / А. Г. Герасимова. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 223 с. — ISBN 978-985-06-2296-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/24063.html	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 ; Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра промышленной теплоэнергетики. - Тюмень : ТюмГАСУ, 2013. - 53 с.	26	30	100	-

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой ПТ  О.А.Степанов

« 30 »  2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 30 »  2021 г.

М.П.

 *Согласовано БИК  М.И. Вайнштейн*