

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.03.2024 15:11:26
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2718140011

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

 Т.А. Харитонова

«23» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Современные высокоэффективные энергетические установки

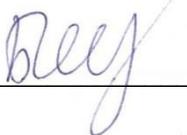
направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

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



А.А. Меньшикова, старший преподаватель кафедры ПТ



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- изучение основных характеристик высокоэффективных энергоустановок (ГТУ, ПГУ) и особенностей технологического процесса получения тепловой и электрической энергии на парогазовой электростанции;
- изучение современных и перспективных комплексов генерации и преобразования энергии.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с современными направлениями конструкций парогазовых и газотурбинных установок и методами расчётов технико-экономических показателей работы высокоэффективных энергетических установок, а также методами повышения энергетической эффективности их тепловых схем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Современные высокоэффективные энергетические установки» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность «Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание устройства и принципа работы газотурбинных и парогазовых установок; термодинамических основ парогазовых циклов;
- умение подбирать энергетические характеристики оборудования для оптимальной работы высокоэффективных энергоустановок;
- владение навыками расчёта технико-экономических показателей работы газотурбинных и парогазовых установок.

Содержание дисциплины «Современные высокоэффективные энергетические установки» является логическим продолжением содержания дисциплины «Физические основы генерации и преобразования энергии».

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-1. Способность к определению потребности в энергоресурсах и разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства ОПД	ПКС-1.3. Способен выполнять расчёт тепловых схем энергоустановок и осуществлять выбор оборудования для их компоновки	Знать основные определения и понятия о молярном, бинарном и комбинированном циклах, а также термодинамические основы работы энергоустановок
		Уметь выполнять расчёт тепловых схем газотурбинных и парогазовых установок
		Владеть навыками подбора оборудования для оптимальной работы высокоэффективных энергетических установок
ПКС-2. Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей	ПКС-2.3. Способен применять методы повышения энергетической эффективности тепловых схем высокоэффективных энергетических установок	Знать общие положения по определению нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии
		Уметь выполнять расчёт теплофизических характеристик выхлопных газов газотурбинных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование результата обучения по дисциплине
производства в энергоресурсах теплотехнического оборудования ОПД		установок и экономических показателей газотурбинных и парогазовых установок
		Владеть навыками расчёта оптимального объёма потребления топливно-энергетических ресурсах энергоустановками
ПКС-3. Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, и теплотехнологического оборудования ОПД	ПКС-3.3. Готов обеспечить бесперебойную работу парогазовой электростанции, учитывая особенности технологического процесса энергоустановок	Знать нормы и требования по организации эксплуатации и технического обслуживания энергоустановок
		Уметь подбирать энергетические характеристики оборудования для обеспечения режима работы энергоустановок в диапазоне нагрузок
		Владеть навыками планирования межремонтных периодов энергоустановок в условиях эксплуатации

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3/3 зачетных единицы, 108/108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/4	18	18	-	72	экзамен
заочная	2/4	8	10	-	90	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Теплосиловые циклы парогазовых установок	4	4	-	6	14	ПКС-1.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
2	2	Типы парогазовых установок и их основные характеристики	2	4	-	6	12	ПКС-1.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
									типовых задач
3	3	Газотурбинные установки. Основы теории турбомашин	4	4	-	6	14	ПКС-1.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
4	4	Паротурбинные установки	2	6	-	6	14	ПКС-1,3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
5	5	Течение пара в турбинных решетках. Конструкции ступеней паровой турбины	2	-	-	5	7	ПКС-2.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
6	6	Котельные установки парогазовых энергоблоков	2	-	-	10	12	ПКС-2.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
7	7	Режимы работы парогазовых установок	2	-	-	6	8	ПКС-3.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
8	Экзамен		-	-	-	27	27		
	Итого:		18	18	-	72	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Теплосиловые циклы парогазовых установок	1	4	-	11	16	ПКС-1.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
2	2	Типы парогазовых установок и их основные характеристики	1	2	-	11	14	ПКС-1.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
3	3	Газотурбинные установки. Основы теории турбомашин	1	2	-	11	14	ПКС-1.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач

4	4	Паротурбинные установки	2	2	-	12	16	ПКС-1,3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
5	5	Течение пара в турбинных решетках. Конструкции ступеней паровой турбины	1	-	-	12	13	ПКС-2.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
6	6	Котельные установки парогазовых энергоблоков	1	-	-	12	13	ПКС-2.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
7	7	Режимы работы парогазовых установок	1	-	-	12	13	ПКС-3.3	Вопросы к опросу, задания для расчёта типовых задач
8	Экзамен		-	-	-	9	9		
Итого:			8	10	-	90	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Теплосиловые циклы парогазовых установок»*. Парогазовые циклы. Особенности газотурбинного цикла ПГУ.

Раздел 2. *«Типы парогазовых установок и их основные характеристики»*. Классификация ПГУ. Устройство и принцип работы парогазовых установок.

Раздел 3. *«Газотурбинные установки. Основы теории турбомашин»*. Технические требования к ГТУ утилизационных ПГУ. Рабочие лопатки газовых турбин и компрессоров. Сопловые аппараты газовых турбин. Роторы газотурбинных двигателей. Камеры сгорания. Корпуса и опоры ротора. Подшипники и уплотнения.

Раздел 4. *«Паротурбинные установки»*. Особенности ПТУ утилизационных ПГУ. Паровые турбины утилизационных ПГУ. Конденсаторы паровых турбин утилизационных ПГУ. Теплофикационные установки утилизационных ПГУ.

Раздел 5. *«Течение пара в турбинных решетках. Конструкции ступеней паровой турбины»*. Особенности течения пара в турбинных решетках и описание конструкций ступеней паровой турбины.

Раздел 6. *«Котельные установки парогазовых энергоблоков»*. Назначение и роль котельных установок в ПГУ. Технические требования к котельной установке и котлам-утилизаторам ПГУ. Тепловые схемы котельных установок. Классификация котлов-утилизаторов ПГУ. Устройство котельных барабанов. Конструкции горизонтальных котлов-утилизаторов. Конструкции вертикальных котлов-утилизаторов.

Раздел 7. *«Режимы работы парогазовых установок»*. Особенности реализации пусковых и остановочных режимов работы парогазовых установок. Аварийные режимы парогазовых установок.

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	1	Теплосиловые циклы парогазовых установок
2	2	2	1	Типы парогазовых установок и их основные характеристики
3	3	4	1	Газотурбинные установки. Основы теории турбомашин
4	4	2	2	Паротурбинные установки
5	5	2	1	Течение пара в турбинных решетках. Конструкции ступеней паровой турбины
6	6	2	1	Котельные установки парогазовых энергоблоков
7	7	2	1	Режимы работы парогазовых установок
Итого:		18	8	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	4	4	Термодинамические циклы паросиловых установок
2	2	4	2	Расчет ТЭП утилизационной ПГУ, ПГУ с параллельной схемой, ПГУ с дожиганием
3	3	4	2	Расчет газотурбинных установок
4	4	6	2	Расчет паротурбинных установок
Итого:		18	10	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	6	11	Теплосиловые циклы парогазовых установок	Изучение теоретического материала
2	2	6	11	Типы парогазовых установок и их основные характеристики	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям
3	3	6	11	Газотурбинные установки. Основы теории турбомашин	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям
4	4	6	12	Паротурбинные установки	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям
5	5	5	12	Течение пара в турбинных решетках. Конструкции пара в турбинных решетках	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям
6	6	10	12	Котельные установки парогазовых энергоблоков	Подготовка к курсовой работе
7	7	6	12	Режимы работы парогазовых установок	Изучение теоретического материала
8	Экзамен	27	9		Подготовка к экзамену
Итого:		72	90		

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

Учебным планом предусмотрена курсовая работа на тему: «Тепловой расчёт утилизационных парогазовых установок» в соответствии с методическими указаниями - Тепловой расчет утилизационных парогазовых установок: методические указания к курсовой работе для обучающихся специальности 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника /сост. Е.О. Антонова, А.А. Меньшикова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2020. – 31 с. – Текст: непосредственный

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом предусмотрены в 4 семестре у обучающихся очной формы обучения, тема контрольной работы: «Термодинамические циклы паросиловых установок»

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
<i>1 текущая аттестация</i>		
1	Работа на практических занятиях	20
2	Письменный опрос	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
<i>2 текущая аттестация</i>		
3	Работа на практических занятиях	30
4	Контрольная работа	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	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
<i>1 текущая аттестация</i>		
1	Работа на практических занятиях	20
2	Письменный опрос	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
<i>2 текущая аттестация</i>		
3	Работа на практических занятиях	30
4	Письменный опрос	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	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: <http://www.biblio-online.ru>
- 9.2.8. ЭБС «Консультант студент» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.studentlibrary.ru>
- 9.2.9. 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. 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 и используемого программного обеспечения	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	Современные высокоэффективные энергетические установки	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 занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, 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.

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 Современные высокоэффективные энергетические установки

Код, направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	Знает основные определения и понятия о монарном, бинарном и комбинированном циклах, а также термодинамические основы работы энергоустановок	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
	Умеет выполнять расчёт тепловых схем газотурбинных и парогазовых установок	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчеты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленным и ошибками и неточностями, ошибается при написании единиц измерения	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности, решение недостаточно развернуто или присутствуют неточности в единицах измерения	обучающийся решает задачи, представляя развернутое решение, а также все вычисления выполнены верно
	Владеет навыками подбора оборудования для оптимальной работы высокоэффективных энергетических установок	обучающийся не овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств с минимальными энергетическими затратами	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств, но выполняет с ошибками	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств с минимальными энергетическими затратами

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2	Знает общие положения по определению нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии	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 полностью овладел знаниями согласно программе, на вопросы дает полные и развернутые ответы
	Умеет выполнять расчёт теплофизических характеристик выхлопных газов газотурбинных установок и экономических показателей газотурбинных и парогазовых установок	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчеты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленным и ошибками и неточностями, ошибается при написании единиц измерения	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности, решение недостаточно развернуто или присутствуют неточности в единицах измерения	обучающийся решает задачи, представляя развернутое решение, а также все вычисления выполнены верно
	Владеет навыками расчёта оптимального объёма потребления топливно-энергетических ресурсов энергоустановками	обучающийся не овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств с минимальными энергетическими затратами	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств, но выполняет с ошибками	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств с минимальными энергетическими затратами
	Знает нормы и требования по организации эксплуатации и технического обслуживания энергоустановок	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 полностью овладел знаниями согласно программе, на вопросы дает полные и развернутые ответы

ПКС-3	Умеет подбирать энергетические характеристики оборудования для обеспечения режима работы энергоустановок в диапазоне нагрузок	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчеты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленным и ошибками и неточностями, ошибается при написании единиц измерения	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности, решение недостаточно развернуто или присутствуют неточности в единицах измерения	обучающийся решает задачи, представляя развернутое решение, а также все вычисления выполнены верно
	Владеет навыками планирования межремонтных периодов энергоустановок в условиях эксплуатации	обучающийся не овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств с минимальными энергетическими затратами	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств, но выполняет с ошибками	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся овладел навыком выбора режима работы теплотехнических устройств с минимальными энергетическими затратами

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Современные высокоэффективные энергетические установки

Код, направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

№ 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.	Трухний, А.Д. Парогазовые установки электростанций : учебник для вузов / А.Д. Трухний - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - 675 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010570.html .	ЭР*	40	100	+
2.	Тепловой расчет утилизационных парогазовых установок: методические указания к курсовой работе для обучающихся специальности 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника /сост. Е.О. Антонова, А.А. Меньшикова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2020. – 31 с. – Текст: непосредственный	ЭР*	40	100	+

ЭР - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС*