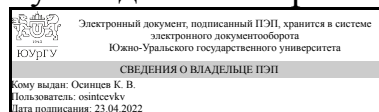


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



К. В. Осинцев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Совместные системы энергетического и технологического производства

для направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

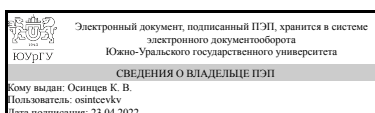
уровень Магистратура

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

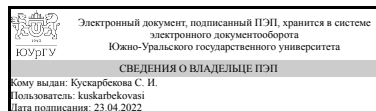
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 146

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. В. Осинцев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



С. И. Кускарбекова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Выработка системного подхода к анализу и оценке эффективности энерго- и ресурсопотребления и определению рациональных направлений развития энерготехнологического комплекса промышленных предприятий на базе современных тепловых электростанций.

## Краткое содержание дисциплины

Классификация систем и оборудования энерготехнологического комплекса предприятия. Эффективность потребления ТЭР при производстве и преобразовании энергии: системы энергоснабжения, транспортирования и распределения энергоресурсов. Масштабы эффективности энергопотребления общепромышленных систем жизнеобеспечения предприятий. Материальные, тепловые и энергетические балансы промпредприятия. Энерготехнологические комплексы на базе современных электростанций с ПГУ. Энерготехнологическое комбинирование угля. Энерготехнологические комплексы для производства соляной, серной кислоты, сухого льда и др. Энерготехнологические комплексы для производства строительных материалов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 готов к разработке проектно-технических работ по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности	Знает: совместные системы энергетического и технологического производства Умеет: составлять схемы совместных систем энергетического и технологического производства Имеет практический опыт: расчета схем совместных систем энергетического и технологического производства

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.02 Экологическая безопасность в теплоэнергетике	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.02 Экологическая безопасность в теплоэнергетике	Знает: методы расчета концентрации загрязняющих веществ Умеет: рассчитывать нормы выбросов продуктов сгорания в атмосферу Имеет практический опыт: использования справочников по выбору

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 25,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	252	108	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	12	12
Лекции (Л)	8	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	2	2
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	210,25	89,75	120,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, зачету	89,75	89,75	0
Выполнение и защита курсового проекта, подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям и экзамену	120,5	0	120,5
Консультации и промежуточная аттестация	17,75	6,25	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Классификация систем и оборудования энерготехнологического комплекса предприятий	1,5	0,5	1	0
2	Масштабы и эффективность потребления ТЭР при производстве и преобразовании энергии.	1,5	0,5	1	0
3	Масштабы и эффективность потребления ТЭР в системах энергоснабжения, транспортирования и распределения энергоресурсов.	2	1	1	0
4	Масштабы и эффективность потребления ТЭР в типовых технологических процессах промышленных предприятий.	2	1	1	0
5	Масштабы и эффективность энергопотребления общеинженерных системы жизнеобеспечения предприятий.	2	1	1	0
6	Материальные, тепловые, энергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР на административно-бытовых объектах предприятий	3	1	1	1
7	Метод балансов и его применение, показатели эффективности использования ТЭР энергетических объектов	4	1	2	1
8	Материальные, тепловые, энергетические и эксергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР	4	1	2	1

	технологических объектов				
9	Методы, способы и средства сбора, обработки и анализа информации о потреблении ТЭР при проведении энергоаудита и составлении балансов	4	1	2	1

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Классификация систем и оборудования энерготехнологического комплекса предприятий	0,5
2	2	Масштабы и эффективность потребления ТЭР при производстве и преобразовании энергии.	0,5
3	3	Масштабы и эффективность потребления ТЭР в системах энергоснабжения, транспортирования и распределения энергоресурсов.	1
4	4	Масштабы и эффективность потребления ТЭР в типовых технологических процессах промышленных предприятий.	1
5	5	Масштабы и эффективность энергопотребления общеинженерных системы жизнеобеспечения предприятий.	1
6	6	Материальные, тепловые, энергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР на административно-бытовых объектах предприятий	1
7	7	Метод балансов и его применение, показатели эффективности использования ТЭР энергетических объектов	1
8	8	Материальные, тепловые, энергетические и эксергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР технологических объектов	1
9	9	Методы, способы и средства сбора, обработки и анализа информации о потреблении ТЭР при проведении энергоаудита и составлении балансов	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Принципиальные схемы тепловых электростанций, паровых и водогрейных котельных, холодильных станций и установок, воздушных компрессорных станций. Автономные воздушные компрессоры. Основные зависимости для расчета их производительности, потребления ТЭР, коэффициенты полезного действия (КПД), удельные показатели потребления ТЭР. Доли потребления ими ТЭР в общем потреблении предприятий.	1
3,4	2	Расчет показателей ТЭР	1
5	3	Тепловая схема котельной, принцип расчета	1
6,7,8	4	Расчет и выбор оборудования теплового пункта	1
19	5	Принципиальные схемы и основные виды оборудования систем топливоснабжения, паровых и водяных систем теплоснабжения, автономных систем теплоснабжения с высокотемпературными минеральными и органическими теплоносителями. Тепловые сети. Тепловые пункты. Схемы присоединения потребителей к источникам теплоснабжения. Температурный график водяных тепловых сетей, качественный и количественный методы регулирования отпуска теплоты.	1
10,11,12	6	Типовые технологические процессы, аппараты и установки: нагрев и охлаждение, выпаривание, сушка, перегонка и ректификация, сорбционные	1

		процессы, химические реакторы, и др. Уравнения материальных, тепловых, энергетических и эксергетических балансов типовых технологических процессов. Масштабы и эффективность потребления ТЭР в типовых технологических процессах.	
13	7	Тепловые схемы и оборудование систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, горячего водоснабжения предприятий. Основные уравнения материальных, тепловых и энергетических балансов для расчета мощности, потребления ТЭР на работу систем жизнеобеспечения предприятий. Основные направления по экономии энергии в системах жизнеобеспечения с применением современных средств автоматизации, утилизаторов теплоты вентиляционных выбросов, рационального выбора вида системы отопления (паровое, водяное, воздушное), применения панельно-лучистых отопительных приборов, тепловых насосов, использования теплоты возобновляемых источников энергии и ВЭР.	2
14	8	Материальные, тепловые, энергетические балансы объектов административно-бытовых зданий и помещений, систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, систем горячего водоснабжения. Фактическое и нормативное потребление ТЭР, относительные, удельные и нормативные показатели эффективности использования ТЭР в жилых и общественных зданиях	2
15	9	Назначение и классификация материальных, тепловых, энергетических и эксергетических балансов; сводные общие и частные (по видам энергоносителей), аналитические балансы ТЭР. Структура и составляющие балансов и балансовых уравнений. Связь балансовых уравнений с показателями эффективности производства и потребления ТЭР.	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	6	Разработка энергосберегающих мероприятий для объекта социальной сферы.	1
3	7	Расчет и определение абсолютного и относительного холодильного коэффициента и коэффициента трансформации энергии и их связь с энергетическим балансом холодильной машины и теплового насоса.	1
6	8	Составление режимной карты парового котла	1
8	9	Составление энергопаспорта отопительной котельной.	1

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, зачету	Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий Текст Учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. теплоэнергетика" Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 302 с. ил.	3	89,75
Выполнение и защита курсового проекта, подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям и экзамену	Промышленные тепловые электростанции: учебное пособие/ Каргаполова Н.Н.. – Челябинск:	4	120,5

	Издательский центр ЮУрГУ, 2009.–17 с. Лебедев, П. Д. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий Курсовое проектирование: Учеб. пособие для энергет. вузов П. Д. Лебедев, А. А. Щукин. - М.: Энергия, 1970. - 408 с. ил., 1 отд. л. прил. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий Текст Учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. теплоэнергетика" Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 302 с. ил. Розенгарт, Ю. И. Теплоэнергетика металлургических заводов Учеб. для вузов по спец. "Теплотехника и автоматизация металлург. печей" Под ред. Ю. И. Розенгарта. - М.: Металлургия, 1985. - 302 с. ил.		
--	--	--	--

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	1	5	Защита контрольного мероприятия осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл	зачет
2	3	Текущий	Контрольное	1	5	Защита контрольного мероприятия	зачет

		контроль	мероприятие №2			<p>осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл</li> </ul>	
3	4	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3	1	5	<p>Защита контрольного мероприятия осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл</li> </ul>	экзамен
4	4	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4	1	5	<p>Защита контрольного мероприятия осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>	экзамен

						<p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл</li> </ul>	
5	4	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	9	<p>Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю программный продукт. В процессе демонстрации программного продукта проверяется: соответствие программы техническому заданию; работоспособность в различных режимах. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите.</p> <p>В последнюю неделю семестра проводится защита КП.</p> <p>На защиту студент предоставляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развернутое техническое задание.</li> <li>2. Программный продукт.</li> <li>3. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации.</li> <li>4. Программную документацию, указанную в разделе «Требования к программной документации» технического задания.</li> </ol> <p>Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей.</p> <p>На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Показатели оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Соответствие техническому заданию: 3 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность во всех режимах;</li> <li>2 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность в подавляющем</li> </ul>	курсовые проекты



					<p>большинстве режимов;  1 балл – не полное соответствие техническому заданию, работоспособность только в части режимов;  0 баллов – не соответствие техническому заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов.</p> <p>– Качество пояснительной записки:  3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями;  2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями;  1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения  0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>– Защита курсовой работы:  3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы;  2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы;  1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы;  0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.	
6	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -45 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	зачет
7	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -45 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -45 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	<p>Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю программный продукт. В процессе демонстрации программного продукта проверяется:</p> <p>соответствие программы техническому заданию;</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

	<p>работоспособность в различных режимах. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КП. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p>	
экзамен	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: совместные системы энергетического и технологического производства	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: составлять схемы совместных систем энергетического и технологического производства	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: расчета схем совместных систем энергетического и технологического производства	+				+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий Текст Учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. теплоэнергетика" Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 302 с. ил.
2. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети Текст Учеб. для вузов по направлению "Теплоэнергетика" Ред. В. А. Малафеев. - 6-е изд., перераб. - М.: Издательство МЭИ, 1999. - 471,[1] с. ил.
3. Розенгарт, Ю. И. Теплоэнергетика металлургических заводов Учеб. для вузов по спец. "Теплотехника и автоматизация металлург. печей" Под ред. Ю. И. Розенгарта. - М.: Металлургия, 1985. - 302 с. ил.
4. Лебедев, П. Д. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий Курсовое проектирование: Учеб. пособие для энергет. вузов П. Д. Лебедев, А. А. Щукин. - М.: Энергия, 1970. - 408 с. ил., 1 отд. л. прил.
5. Семенов, Н. А. Вторичные энергоресурсы и энерготехнологическое комбинирование в промышленности Учеб. для вузов по спец. "Пром. теплоэнергетика". - Киев: Вища школа, 1979. - 295 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Бобович, Б. Б. Переработка отходов производства и потребления Под ред. Б. Б. Бобовича. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 495 с. ил.
2. Цанев, С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций Текст учеб. пособие для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика" и др. С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 578, [1] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. "Электрические станции" производственно-технический журнал
2. "Теплоэнергетика" научно-технический журнал
3. "Энергетик" журнал
4. "Тепловые электрические станции. Теплоснабжение" журнал

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Промышленные тепловые электростанции: учебное пособие/ Каргаполова Н.Н.. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009.–17 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Промышленные тепловые электростанции: учебное пособие/ Каргаполова Н.Н.. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009.–17 с.

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Утилизация отходов производства.[ Электрон.ресурс] - Электрон.дан. - М.:МГТУ им. Н.Э.Баумана,2008. - 60с. <a href="https://e.lanbook.com/book/52122">https://e.lanbook.com/book/52122</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Цветков,О.Б. Теплотехника.Теплопередача.[ Электронный ресурс ]/О.Б.Цветков,Ю.А.Лаптев.- Электрон.дан.- СПб.:НИУ ИТМО.2013.-54с. <a href="https://e.lanbook.com/book/71120">https://e.lanbook.com/book/71120</a>

**Перечень используемого программного обеспечения:**

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

**Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
-------------	--------	--

Практические занятия и семинары	272 (1)	Стенды : "Принципиальная тепловая схема тепловой электростанции с регенеративным подогревом питательной воды" , "Схема ТЭС на твердом топливе" .
Лекции	272а (1)	Мультимедийный комплекс
Лабораторные занятия	268 (1)	Специализированные лабораторные стенды: "Автоматизированная котельная на газообразном топливе. ", "Оптимизация режима работы ГТУ", компьютерная техника