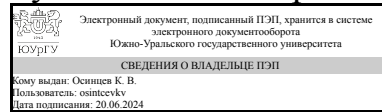


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



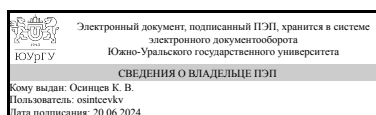
К. В. Осинцев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06 Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС  
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

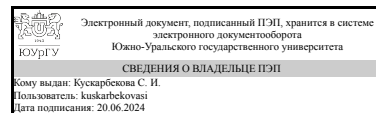
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



К. В. Осинцев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



С. И. Кускарбекова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области парогенераторов, их проектирования и эксплуатации при работе на органическом топливе и использовании вторичных энергоресурсов при минимальных затратах материальных и энергетических ресурсов, соблюдения правил безопасной эксплуатации и охраны окружающей среды. Задачами изучения дисциплины является приобретение знаний и навыков по эффективному сжиганию и переработке топлив, выполнение теплового расчета котла, составление материальных и тепловых балансов, организации надежной и экономичной работы котла и вспомогательного оборудования, защита окружающей среды, проведение испытаний парогенератора.

## Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Парогенераторы. Энерготехнологические агрегаты. Общие положения. Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов. Виды. Классификация. Конструктивные особенности, основные элементы котельного агрегата пароперегреватели котлов. Конструктивные схемы включения в дымовой тракт. Методы регулирования температуры пара. Водяные экономайзеры и воздухоподогреватели. Конструкции котлов с естественной циркуляцией, прямоточных и с многократной принудительной циркуляцией. Водогрейные и пароводогрейные котлы. Котлы высоко- и низконапорные, прямого действия и с неводяными теплоносителями. Котлы на отходящих газах, особенности выполнения. Котлы, использующие теплоту технологического продукта. Испарительное охлаждение элементов технологических установок. Энерготехнологические агрегаты. Тема 2. Золоулавливание, очистка продуктов сгорания. Шлакозолоудаление Выход и характеристики шлака и золы. Системы топливоподачи, золо- и шлакоудаления: механическая, пневматическая, гидравлическая. Очистка продуктов сгорания от твердых и газообразных примесей; Тема 3. Металлы, используемые в парогенераторостроении; каркас и обмуровка котла Металлы: условия работы, металл элементов котельного агрегата; расчет на прочность. Каркас и обмуровка котла: конструктивные особенности; тепловой расчет обмуровки котла. Тема 4. Эксплуатация парогенератора эксплуатация парогенератора; пуск, обслуживание котла во время работы, останов, организация ремонтов; теплотехнические испытания котельных агрегатов; Виды испытаний, требования к ним, методика проведения испытаний; определение основных характеристик работы котельного агрегата по результатам испытаний.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности	Знает: способы создания схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства; правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности. оборудование

	котельных и тепловых сетей. Умеет: рассчитывать количество размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства. рассчитывать тепловые схемы котельных. Имеет практический опыт: выбирать аналоги оборудования. выбора основного и вспомогательного оборудования котельных.
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.10 Промышленные системы управления тепловыми процессами, 1.Ф.01 Введение в направление	1.Ф.07 Теплонасосные и холодильные установки, 1.Ф.03 Энергосбережение в промышленной теплоэнергетике, 1.Ф.09 Источники и системы теплоснабжения в промышленной теплоэнергетике, 1.Ф.02 Тепловые электрические станции, 1.Ф.05 Нагнетатели и теплоносители

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.10 Промышленные системы управления тепловыми процессами	Знает: тепловую автоматику; способы управления системами тепловой автоматики. Умеет: выбирать системы управления. Имеет практический опыт: разработки технологических схем управления теплотехническими процессами.
1.Ф.01 Введение в направление	Знает: объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций Умеет: проводить измерения теплотехнических параметров Имеет практический опыт: использования справочных материалов для расчета термодинамических процессов.в использовании таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 73,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64

Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	70,75	70,75
Контрольное мероприятие №1	10	10
Контрольное мероприятие №2	10	10
Контрольное мероприятие №3	10	10
Зачет	10,75	10,75
Курсовой проект	10	10
Контрольное мероприятие №5	10	10
Контрольное мероприятие №4	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	9,25	9,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Парогенераторы.	10	6	4	0
2	Энерготехнологические агрегаты. Общие положения.	10	6	4	0
3	Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов.	10	6	4	0
4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	14	6	4	4
5	Шлакозолоудаление	10	4	0	6
6	Металлы, используемые в парогенераторостроении; каркас и обмуровка котла	4	4	0	0
7	Эксплуатация парогенератора	6	0	0	6

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Парогенераторы.	6
3,4	2	Энерготехнологические агрегаты. Общие положения.	6
5,6	3	Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов.	6
7,8	4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	6
9,10	5	Шлакозолоудаление	4
11,12	6	Металлы, используемые в парогенераторостроении; каркас и обмуровка котла	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Парогенераторы.	4

3,4	2	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	4
5,6	3	Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов.	4
7,8	4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	4

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	4
3,4	5	Шлакозолоудаление	6
5,6	7	Эксплуатация парогенератора	6

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Контрольное мероприятие №1	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	5	10
Контрольное мероприятие №2	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	5	10
Контрольное мероприятие №3	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	5	10
Зачет	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	5	10,75
Курсовой проект	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	5	10
Контрольное мероприятие №5	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	5	10
Контрольное мероприятие №4	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ,	5	10

## 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	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -30 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> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	зачет
2	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -30 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> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	зачет
3	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела.</p>	зачет

			№3			<p>Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -30 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> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
4	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела.</p> <p>Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -30 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> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	зачет
5	5	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела.</p> <p>Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -30 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> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	зачет
6	5	Промежуточная аттестация	Курсовой проект	-	9	<p>Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю про-граммный</p>	зачет

					<p>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 КР.</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> <p>– Соответствие техническому заданию:</p> <p>3 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность во всех режимах</p> <p>2 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов</p> <p>1 балл – не полное соответствие техническому заданию, работоспособность только в части режимов</p> <p>0 баллов – не соответствие техническому заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов</p> <p>– Качество пояснительной записки:</p> <p>3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями</p> <p>2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение</p>
--	--	--	--	--	--



					<p>материала с соответствующими вы-водами, однако с не вполне обоснованными поло-жениями</p> <p>1 балл – пояснительная записка имеет теоретиче-скую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные поло-жения</p> <p>0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методиче-ских рекомендациях кафедры. В работе нет выво-дов либо они носят декларативный характер.</p> <p>– Защита курсовой работы:</p> <p>3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данны-ми исследования, вносит обоснованные предложе-ния, легко отвечает на поставленные вопросы</p> <p>2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные во-просы</p> <p>1 балл – при защите студент проявляет неуверен-ность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы</p> <p>0 баллов – при защите студент затрудняется отве-чать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существен-ные ошибки</p> <p>Максимальное количество баллов – 9.</p>		
7	5	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	20	<p>Зачет проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. 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 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.</p> <p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %</p>	зачет

						Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Зачет проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.</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: соответствие программы техническому заданию; работоспособность в различных режимах. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КП. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Программный продукт. 3. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. 4. Программную документацию, указанную в разделе «Требования к программной документации» технического задания. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. 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) Показатели оценивания: – Соответствие техническому заданию: 3 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность во всех режимах; 2 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность в подавляющем 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. – 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</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

	<p>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. – 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 вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.</p>	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: способы создания схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства; правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности. оборудование котельных и тепловых сетей.	+	+		+	+	+	+
ПК-1	Умеет: рассчитывать количество размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства. рассчитывать тепловые схемы котельных.		+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: выбирать аналоги оборудования. выбора основного и вспомогательного оборудования котельных.						+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- Осинцев, К. В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата Текст учеб. пособие по специальности 140104 "Пром. теплоэнергетика" К. В. Осинцев, Е. В. Торопов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 177, [2] с. электрон. версия
- Осинцев, К. В. Организация низкотемпературного факельного сжигания угольной пыли и природного газа на котлах с пассивированием воспалительного процесса Текст монография К. В. Осинцев ; Юж.-Урал.

гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 197, [1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Осинцев, К. В. Котельные установки и парогенераторы Текст тесты для самостоят. работы и контроля знаний студентов по направлению 140100.62 "Теплоэнергетика и теплотехника" К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 56, [1] с. ил. электрон. версия

2. Осинцев, К. В. Котельные установки и парогенераторы Текст учеб. пособие к лаб. работам по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 39, [1] с. ил. электрон. версия

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

1. Теплоэнергетика, подшивка журналов за 2012-2015 г.г.

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

1. Осинцев К.В. Котельные установки. Тесты. 2012, Издательский центр ЮУрГУ, 54 с.

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

1. Осинцев К.В. Котельные установки. Тесты. 2012, Издательский центр ЮУрГУ, 54 с.

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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лебедев, В.М. Тепловой расчет котельных агрегатов средней паропроизводительности. [Электронный ресурс] / В.М. Лебедев, С.В. Приходько. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 212 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/151690">https://e.lanbook.com/book/151690</a>

#### **Перечень используемого программного обеспечения:**

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
4. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

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

1. -Стандартинформ(бессрочно)

2. -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
Лабораторные занятия	268 (1)	Установка физического и компьютерного моделирования "Автоматизированная котельная на газообразном и жидком топливе"