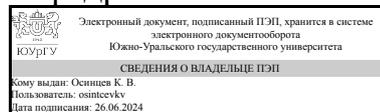


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



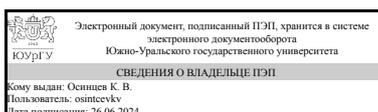
К. В. Осинцев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Промышленные печи  
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Промышленная теплоэнергетика  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

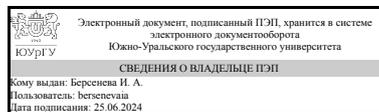
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



К. В. Осинцев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



И. А. Берсенева

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Учебная дисциплина "Промышленные печи" является заключительным этапом в подготовке бакалавров, поэтому цель ее сформировать из бакалавра дипломированного специалиста в области работы промышленных печей для термообработки. Основной задачей данной дисциплины является детальное изучение печей для термообработки их конструкции, аэродинамики, теплообмена и теплогенерации печного агрегата, а также современных компьютерных методов проектирования и расчета печного агрегата. Основными обобщенными задачами дисциплины (компетенциями) является разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, разработки и осуществление энерго- и ресурсосберегающих технологий в области металлургии и металлообработки, проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем, оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий, оценка экономической эффективности технологических процессов, технико-экономическое обоснование и разработка новых технологических процессов, разработка проектов промышленных агрегатов и оборудования, конструирование и расчет новой технологической оснастки и ее элементов.

## **Краткое содержание дисциплины**

Раздел 1. Введение Классификация пирометаллургических процессов осуществляемых в печах для термообработки металлов. Роль промышленных печей в обработке цветных, черных металлов и их сплавов на современном этапе. Раздел 2. Современные методы проектирования печей. Методы расчета и моделирования. Современные компьютерные программы. Алгоритм расчета. Раздел 3. Индукционные печи Основы конструкции индукционных печей. Индукционные канальные печи с железным сердечником и высокочастотные тигельные печи. Огнеупорные материалы, идущие на изготовление футеровки печей, и набивка подового камня. Охлаждение индуктора и футеровки канальной части печи. Индукционный вакуумный агрегат для плавки и отливки металлов высокой частоты. Параметры и показатели печей. Направления совершенствования и перспективы. Раздел 4. Электрические печи сопротивления Конструкция тигельных электрических печей сопротивления для легкоплавких металлов и их сплавов. Нагревательные элементы. Электромиксеры для полунепрерывного литья. Их конструкция, основные показатели и расчет. Раздел 5. Камерные, садочные печи нагрева и обработки металлов Нагрев, отжиг, нормализация, закалка, отпуск, цементация и азотирование. Конструкции и основы расчета. Раздел 6. Печи для нагрева слитков (нагревательные колодцы). Основы конструкции. Компоновка нагревательных колодцев в группу. Футеровка и её служба в нагревательных колодцах. Регенеративные и рекуперативные колодцы и колодцы с верхним отоплением. Раздел 7. Камерные печи с выкатным подом Основы конструкции печей. Расположение горелок, дымоотборов и их влияние на неравномерность нагрева металла. Высокосредние и низкотемпературные печи. Расположение в них горелочных устройств. Использование в печах специальной защитной атмосферы. Расчет печи с выкатным подом. Раздел 8. Колпаковые печи. Электрические, с муфельированием металла и муфельированием пламени. Основы конструкции печей. Параметры и показатели колпаковых печей. Методы их расчета и области применения. Раздел 9. Щелевые

печи с ручной или механизированной подачей металла Основы конструкции. Методика расчета печей. Показатели работы и направление усовершенствования. Раздел 10. Вертикальные термические печи Основы конструкции. Методика расчета (выбора) печей. Показатели работы. Направления их усовершенствования. Раздел 11. Проходные, методические печи Общая характеристика методических печей. Конструкции и методы расчета. Раздел 12. Термообработка металлов Общие положения тепловых расчетов методических печей.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производствам	Знает: виды промышленных печей. Умеет: рассчитывать время нагрева заготовок в печи. Имеет практический опыт: расчету режимов работы печей.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория автоматического управления, контроля и прогнозирования на основе нейросетевых алгоритмов, Технологические энергоносители промышленных предприятий, Объекты малой энергетики, Теоретические основы технической термодинамики, Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий, Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы, Автоматизация теплотехнологических процессов, Вопросы экологии 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
Теория автоматического управления, контроля и прогнозирования на основе нейросетевых алгоритмов	Знает: основы построения нейросетевых алгоритмов. Умеет: использовать нейросети. Имеет практический опыт: по построению нейросетевых алгоритмов.
Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий	Знает: виды теплообменников. Умеет: рассчитывать температурный напор.рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально;рассчитывать количество

	потребляемых теплоносителей. Имеет практический опыт: конструктивного расчета теплообменных аппаратов; расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи;
Объекты малой энергетики	Знает: оборудование систем малой энергетики; Умеет: рассчитывать оборудование в малой энергетике; Имеет практический опыт: построения технологических схема малой энергетики;
Технологические энергоносители промышленных предприятий	Знает: виды теплоносителей и энергоносителей. Умеет: рассчитывать количество потребляемых теплоносителей. Имеет практический опыт: расчета систем производства и распределения энергоносителей.
Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы	Знает: способы расчета систем отопления; виды теплоносителей и энергоносителей. Умеет: рассчитывать количество необходимой теплоты; Имеет практический опыт: выбора отопительных приборов;
Вопросы экологии в теплоэнергетике	Знает: вредные для окружающей среды вещества; Умеет: рассчитывать концентрацию вредных веществ. Имеет практический опыт: рассчитывать концентрацию вредных веществ по снижению выбросов в атмосферу.
Автоматизация теплотехнологических процессов	Знает: способы разработки функциональных схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства. Умеет: выбирать системы управления. строить функциональную схему. выбирать функциональные схемы тепловой автоматики. Имеет практический опыт: выбора тепловой автоматики. разработки технологических схем управления теплотехническими процессами.
Теоретические основы технической термодинамики	Знает: способы расчета коэффициента теплопроводности лабораторных стендов. способы расчета коэффициентов теплопередачи. Умеет: рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда; рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально; рассчитывать количество потребляемых теплоносителей; Имеет практический опыт: расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. коэффициент диффузии для лабораторного стенда;

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,5	89,5	
подготовка к диф.зачету	89,5	89,5	
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	1	1	0
2	Современные методы проектирования печей	2	1	1	0
3	Индукционные печи	2	1	1	0
4	Электрические печи сопротивления	2	1	1	0
5	Камерные, садочные печи нагрева и обработки металлов	1	1	0	0
6	Печи для нагрева слитков (нагревательные колодцы)	1	1	0	0
7	Камерные печи с выкатным подом	1	1	0	0
8	Колпаковые печи	1	1	0	0
9	Щелевые печи с ручной или механизированной подачей металла	0	0	0	0
10	Вертикальные термические печи	0	0	0	0
11	Проходные, методические печи	0	0	0	0
12	Термообработка металлов	0	0	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	1
2	2	Современные методы проектирования печей	1
3	3	Индукционные печи	1
4	4	Электрические печи сопротивления	1
5	5	Камерные, садочные печи нагрева и обработки металлов	1
6	6	Печи для нагрева слитков (нагревательные колодцы)	1
7	7	Камерные печи с выкатным подом	1
8	8	Колпаковые печи	1
9	9	Щелевые печи с ручной или механизированной подачей металла	0
10	10	Вертикальные термические печи	0
11	11	Проходные, методические печи	0

12	12	Термообработка металлов	0
----	----	-------------------------	---

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение	1
2	2	Современные методы проектирования печей	1
3	3	Индукционные печи	1
4	4	Электрические печи сопротивления	1
5	5	Камерные, садочные печи нагрева и обработки металлов	0
6	6	Печи для нагрева слитков (нагревательные колодцы)	0
7	7	Камерные печи с выкатным подом	0
8	8	Колпаковые печи	0
9,10	9	Щелевые печи с ручной или механизированной подачей металла	0
11,12	10	Вертикальные термические печи	0
13,14	11	Проходные, методические печи	0
15,16	12	Термообработка металлов	0

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 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 диф.зачету	Ученое пособие по освоению дисциплины "Котельные установки и парогенераторы" для бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника» очной и заочной форм обучения, специалистов по повышению квалификации «Энергообеспечение предприятий» и работников теплоэнергетики <a href="https://e.lanbook.com/book/137668">https://e.lanbook.com/book/137668</a>	9	89,5

## 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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	-----------

			мероприятия			ется в ПА	
1	9	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов 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 – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	дифференцированный зачет
2	9	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов 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</p>	дифференцированный зачет

					<p>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 – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>		
3	9	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3	1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела.</p> <p>Студенту задаются 5 вопросов 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 – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	дифференцированный зачет

4	9	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4	1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов 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 – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	дифференцированный зачет
5	9	Промежуточная аттестация	Курсовой проект	-	10	<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.</p>	дифференцированный зачет

					<p>Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. 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. 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> <p>Показатели оценивания:</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>– Соответствие техническому заданию: 4 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность во всех режимах 3 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов 2 балла – не полное соответствие техническому заданию, работоспособность только в части 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</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>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</p> <p>1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения</p> <p>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:</p> <p>3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы</p> <p>2 балла – при защите</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы</p> <p>1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы</p> <p>0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>		
6	9	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	50	<p>Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 25 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)</p>	дифференцированный зачет

					Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 50.	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения о БРС (приказ ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). Контрольное мероприятие зачета проводится для тех студентов, рейтинг которых при выполнении контрольных мероприятий в течение семестра составил менее 60%.</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 КР. 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: 4 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность во всех режимах 3 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов 2 балла – не полное соответствие техническому заданию,</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

	<p>работоспособность только в части 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 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> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>	
--	--	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: виды промышленных печей.	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: рассчитывать время нагрева заготовок в печи.	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: расчету режимов работы печей.			+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ильичев, В. Г. Автоматизация металлургических машин и агрегатов Текст учеб. пособие к курс. работе ЧПИ им. Ленинского комсомола ; Каф. Обработка металлов давлением (прокатка) ; под ред. А. С. Федосиенко. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1989. - 50 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Ионин, А. А. Газоснабжение [Текст] Учеб. для вузов по спец."Теплогазоснабжение и вентиляция" А. А. Ионин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 439 с. ил.

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

1. Промышленная энергетика, подшивка журналов за 2011, 2012 г.г
2. Теплоэнергетика, подшивка журналов за 2011-2013 г.г

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

1. Реш А.Г. Промышленные печи: методическое пособие

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

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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике и социальной сфере: материалы международной научно-технической конференции студентов, аспирантов, ученых <a href="https://e.lanbook.com/book/137668">https://e.lanbook.com/book/137668</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)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(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	277 (1)	лабораторная установка "Исследование конвективного теплообмена"