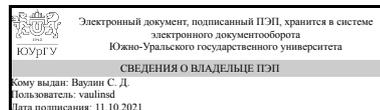


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



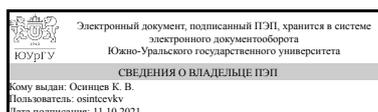
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.06.04 Динамика и устойчивость процессов горения в тепловых агрегатах теплоэнергетики
для направления 13.06.01 Электро- и теплотехника
уровень аспирант тип программы
направленность программы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

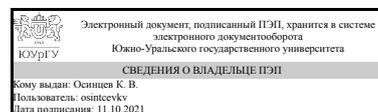
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 878

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



К. В. Осинцев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



К. В. Осинцев

1. Цели и задачи дисциплины

Цели - изучить основы динамики и устойчивости процессов горения в котельной технике, процессы тепло- и массообмена, свойства сжигаемых энергетических топлив, а также процессы смесеобразования. Задачи - освоить теоретические и экспериментальные методы сохранения устойчивого процесса сжигания энергетических топлив, изучить процессы тепло- и массообмена в котельных агрегатах.

Краткое содержание дисциплины

1. Динамика процессов горения Основные принципы развития пылеугольного и газового факелов во времени 2. Устойчивость процессов горения Аварийные остановки котельных агрегатов по причинам срыва процесса горения 3. Топочные устройства Классификация топочных устройств 4. Горелочные устройства Классификация горелочных устройств 5. Влияние диссоциации на процессы горения Влияние углекислоты и водяного пара на процесс горения 6. Влияние вторичного дутья на процесс горения Расположение сопл вторичного дутья 7. Влияние теплофизических свойств топлива на процессы горения Влажность, зольность и сернистость топлив 8. Влияние систем сжигания на процесс горения Расположение горелочных устройств в топочной камере 9. Влияние температуры первичного воздуха на процесс горения Способы подогрева первичного воздуха

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-3.1 способностью проводить исследования по совершенствованию промышленных теплоэнергетических систем, по разработке и созданию нового и наиболее совершенного теплотехнического и теплового технологического оборудования	Знать: принципы проведения исследований в сфере теплоэнергетики
	Уметь: рассчитывать процессы смесеобразования и горения
	Владеть: навыками расчета процессы горения топлив, различных по теплофизическим свойствам
ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знать: основные тенденции развития котельной техники
	Уметь: проектировать топочные устройства
	Владеть: навыками расчета процессов горения твердого, жидкого и газового топлив
ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	Знать: свойства процессов горения
	Уметь: рассчитывать процессы горения
	Владеть: навыками расчета процессов горения
УК-5 способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Знать: способы работы с справочными данными
	Уметь: рассчитывать параметры горения
	Владеть: навыками использования справочной литературы

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
П.1.Б.02 История и философия науки	П.1.В.07.04 Исследование и повышение энергоэффективности процессов теплообмена в теплоэнергетике

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

Дисциплина	Требования
П.1.Б.02 История и философия науки	знать основы построения методологии; уметь использовать методы философии в науке; владеть навыками построения плана исследований

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	40	40	
Лекции (Л)	40	40	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68	68	
подготовка к устному опросу	12	12	
подготовка к экзамену	56	56	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Динамика процессов горения	4	4	0	0
2	Устойчивость процессов горения	4	4	0	0
3	Топочные устройства	4	4	0	0
4	Горелочные устройства	4	4	0	0
5	Влияние диссоциации на процессы горения	4	4	0	0
6	Влияние вторичного дутья на процесс горения	4	4	0	0
7	Влияние теплофизических свойств топлива на процесс горения	4	4	0	0
8	Влияние систем сжигания топлива на процесс	4	4	0	0

	горения				
9	Влияние температуры первичного воздуха на процесс горения	8	8	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Динамика процессов горения	4
3,4	2	Устойчивость процессов горения	4
5,6	3	Топочные устройства	4
7,8	4	Горелочные устройства	4
9,10	5	Влияние диссоциации на процессы горения	4
11,12	6	Влияние вторичного дутья на процесс горения	4
13,14	7	Влияние теплофизических свойств топлива на процесс горения	4
15,16	8	Влияние систем сжигания топлива на процесс горения	4
17,18	9	Влияние температуры первичного воздуха на процесс горения	4
19,20	9	Влияние температуры вторичного воздуха на процесс горения	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
подготовка к экзамену	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	56
подготовка к устному опросу	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	12

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
интерактивные формы проведения	Лекции	лекция - беседа (ставим проблему, формулируем познавательную задачу), лекция - дискуссия (свободный обмен	20

занятий		мнениями в интервалах между логическими разделами), лекция с разбором конкретных ситуаций (на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Слушатели анализируют и обсуждают эти микроситуации и обсуждают их сообща, всей аудиторией), лекции с заранее запланированными ошибками (в содержание лекции закладывается определенное количество ошибок содержательного , методического или поведенческого характера.Преподаватель знакомит с ними слушателей только в конце лекции. Данный вид лекции проводится в завершение темы или радела учебной дисциплины, когда у слушателей сформированы основные понятия и представления)	
---------	--	--	--

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Работа с электронными каталогами оборудования	Изучение современных технологичеких линий и подбор оборудования

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: возможность публикаций научных работ по данной тематике и выступлений с докладами на конференциях

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	экзамен	1
Все разделы	ПК-3.1 способностью проводить исследования по совершенствованию промышленных теплоэнергетических систем, по разработке и созданию нового и наиболее совершенного теплотехнического и теплового технологического оборудования	экзамен	2
Динамика процессов горения	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Устный опрос	3
Устойчивость процессов горения	ПК-3.1 способностью проводить исследования по совершенствованию промышленных теплоэнергетических систем, по разработке и созданию нового и наиболее совершенного теплотехнического и теплового технологического оборудования	Устный опрос	4

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	<p>экзамен проводится в письменной форме по билетам, составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой.</p>	<p>Отлично: выставляется за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p>Хорошо: выставляется за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>Удовлетворительно: выставляется за недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Неудовлетворительно: выставляется за ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p>
Устный опрос	<p>устный опрос проводится по билетам, составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой.</p>	<p>Отлично: выставляется за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>

	<p>Хорошо: выставляется за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>Удовлетворительно: выставляется за недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Неудовлетворительно: выставляется за ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p>
--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	1. Расход топлива 2. Расход воздуха теоретический 3. Расход воздуха действительный 4. Расход продуктов сгорания 5. Теплота сгорания низшая и высшая 6. Коэффициент полезного действия котельной установки 7. Тепловые потери с уходящими газами, от химического и механического недожога 8. Дутьевые вентиляторы 9. Мельничное оборудование: шаровые и валковые мельницы 10. Тонина помола угольной пыли
Устный опрос	1. Хранение угля на территории ТЭС 2. Магистральные и распределительные газопроводы ТЭС 3. Использование коксового, доменного газов в качестве добавки к основному виду топлива 4. Блочно-модульные котельные установки 5. Котельные агрегаты конденсационного типа

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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

2. Осинцев, К. В. Организация низкотемпературного факельного сжигания угольной пыли и природного газа на котлах с пассивированием воспламенительного 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. Расчет пылеугольного и газового факелов в топках котельных агрегатов Текст учеб. пособие по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 22, [2] с. ил.

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. Рабочая программа дисциплины "Динамика и устойчивость процессов горения"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рундыгин, Ю.А. Котельные установки. Том IV-18. [Электронный ресурс] / Ю.А. Рундыгин, Е.Э. Гильде, А.В. Судаков, Н.Т. Амосов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 400 с. https://e.lanbook.com/book/790

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	259а (1)	Компьютеры, установка компьютерного моделирования гидрогазодинамических процессов
Практические занятия и семинары	272а (1)	проектор, подвесной экран, компьютер