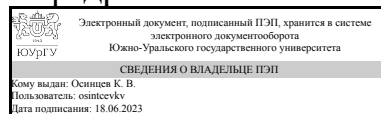


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.05.02 Выбор и расчет систем вентиляции и кондиционирования

для направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

уровень Магистратура

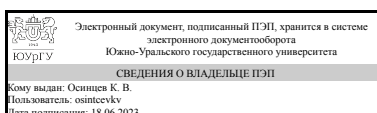
магистерская программа Теория и практика аналитических методов оценки и исследования тепломассообменных процессов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

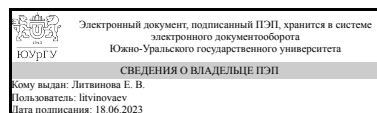
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 146

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



К. В. Осинцев

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



Е. В. Литвинова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: приобретение студентом знаний в области проектирования эффективных систем вентиляции и кондиционирования воздуха зданий при минимальных затратах тепловой энергии на их эксплуатацию. Формирование общего представления о методологии, расчета и конструктивного решения при проектировании этих систем. Задачи изучения дисциплины: привить навыки по принятию схем, выбору, обоснованию и основным расчетам оборудования и воздухопроводов систем вентиляции и кондиционирования воздуха; подготовить специалистов для проектирования, монтажа, эксплуатации и ремонта систем вентиляции и кондиционирования воздуха; привить знания и навыки пользования нормативно-технической литературой, в которых регламентируются требования к проектированию, строительству и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Выбор и расчет систем вентиляции и кондиционирования» включает в себя изучение свойств воздуха и процессы изменения его состояния, тепловой режим помещения, определение воздухообмена, тепловой режим помещения, определение воздухообмена систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении, принципиальные схемы и конструктивные решения. Оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Утилизаторы теплоты систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении, принципиальные схемы и конструктивные решения.

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: устройство систем вентиляции и кондиционирования Умеет: рассчитывать системы вентиляции и кондиционирования Имеет практический опыт: выбора оборудования для систем вентиляции и кондиционирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Топливоснабжение промышленных предприятий и ТЭС, Выбор и расчет систем газоснабжения, Системы регенерации теплоты, Экологическая безопасность в теплоэнергетике, Системы и комплексы низкотемпературной теплотехнологии, Совместные системы энергетического и

	технологического производства, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр), Производственная практика (преддипломная) (4 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр), Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 90,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5	
Подготовка к экзамену	53,5	53,5	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид 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	Введение	11	3	2	6
2	Влажный воздух и его параметры	9	3	0	6
3	Расчетные параметры воздуха в вентиляционном процессе	19	2	12	5
4	Баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения	15	2	8	5
5	Способы определения расчетных воздухообменов	14	3	6	5
6	Аэродинамика вентилируемого помещения	12	3	4	5

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Назначение вентиляции. Требования, предъявляемые к системам вентиляции. Понятие «система вентиляции». Классификация вентиляционных систем	1
2	1	Основные параметры влажного воздуха. Определение параметров воздуха на I-D диаграмме.	1
3	1	Процессы обработки воздуха в приточных установках	1
4, 5	2	Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха	1,5
6	2	Расчетные параметры приточного и удаляемого воздуха	1,5
7	3	Расчет тепло- и влагопоступлений в помещениях. Расчет количества выделяющихся вредных веществ. Баланс тепла и влаги в вентилируемом помещении	1
8	3	Расчет воздухообмена по избыткам тепла, влаги и вредных веществ	1
9, 10	4	Расчет воздухообмена по нормативной кратности. Расчет воздухообмена по санитарной норме. Выбор расчетного воздухообмена	2
11, 12	5	Способы подачи воздуха в помещение и организация воздухообмена	1,5
13	5	Теория воздушных струй. Виды. Принцип расчета	1,5
14, 15, 16	6	Принципиальные схемы и конструктивные элементы канальной системы естественной вытяжной вентиляции	3

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение процессов обработки воздуха на I-d диаграмме	2
2, 3, 4	3	Выбор расчетных параметров наружного, внутреннего воздуха по нормативным документам. Расчет приточного и удаляемого воздуха	6
5, 6, 7	3	Расчет избытков тепла, влаги и углекислого газа в помещении общественного здания	6
8, 9	4	Расчет воздухообменов в помещении общественного здания по тепло- и влаго- избыткам	4
10, 11	4	Расчет воздухообменов в помещениях по нормативной кратности и санитарной норме на человека.	4
12, 13, 14	5	Расчет параметров воздуха в приточной вентиляционной струе	6
15, 16	6	Расчет и подбор воздухораспределителей в вентилируемых помещениях	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение работы местного кондиционера на примере сплит-системы	6
2	2	Изучение холодильного цикла парокомпрессионной холодильной машины	6
3	3	Изучение режимов работы центрального кондиционера при схеме работы "прямоток-частичная рециркуляция" в зимний период года	5
4	4	Изучение работы узла обвязки калорифера первого подогрева ЦСКВ	5

5	5	Определение холодильной мощности водяного воздухоохладителя	5
6	6	Система "Чиллер-фанкойл"	5

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 экзамену	ОПЛ 1, ДПЛ 1, ОЭЛ 1, 2, ДЭЛ 1 Метод. указ. 1, лекции по дисциплине	1	53,5

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 мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут. 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 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	экзамен
2	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	1	10	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая</p>	экзамен

						<p>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> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	
3	1	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> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	экзамен
4	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4	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> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за</p>	экзамен

						мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
5	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5	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> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	экзамен
6	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	<p>Экзамен 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)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 20.</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Экзамен 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

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: устройство систем вентиляции и кондиционирования	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: рассчитывать системы вентиляции и кондиционирования	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: выбора оборудования для систем вентиляции и кондиционирования	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Строительные нормы и правила : СНиП 2.04.08-87*: Утв. 16.03.87 : Взамен СНиП II-37-76 и СН 493-77 в части норм проектирования : Введ. в действие 01.01.88 [Текст] Газоснабжение Госстрой СССР. - Москва: Б. И., 2000. - 77 с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бессолицын, Ю. А. Газоснабжение [Текст] Ч. 2 учеб. пособие к курсовому проекту Ю. А. Бессолицын ; ЧГТУ, Каф. Теплоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1991. - 44 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Бессолицын, Ю. А. Газоснабжение [Текст] Ч. 2 учеб. пособие к курсовому проекту Ю. А. Бессолицын ; ЧГТУ, Каф. Теплоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1991. - 44 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено