ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 25.12.2021

Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П4.15 Вентиляция
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Теплогазоснабжение и микроклимат зданий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 25.12.2021

Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сорокина Н. Г.
Пользователь: sorokinang
Дата подписания: 25.12.2021

Н. Г. Сорокина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Анисимова Е. Ю.
Пользователь: anisimovaei
Дата подписания: 25.12.2021

Е. Ю. Анисимова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: овладеть основами Вентиляции - одной из профилирующих дисциплин строительной отрасли науки и техники, изучить и освоить методологию и конструктивные решения вентиляции современных зданий, изучить особенности расчета и конструирования систем вентиляции жилых и общественных зданий, раскрыть все разнообразие процессов, протекающих в здании, подчеркнув их органическое единство в пределах системы : "помещение - здание и системы обеспечения микроклимата - окружающий воздух".

Краткое содержание дисциплины

1. Расчетные параметры воздуха в вентиляционном процессы. 2. Баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения. Расчте тепло- и влаго-поступлений, выделяющихся вредных веществ в помещениях. 3. Методические основы определения расчетных воздухообменов в вентилируемых помещениях. 4. Аэродинамика вентилируемого помещения. Способы организации воздухообмена в помещении. Воздушные струи. 5. Назначение вентиляции. Требования, предъявляемые к системам вентиляции. Понятие «система вентиляции». Классификация вентиляционных систем 6. Принципиальные схемы и конструктивные элементы канальной системы естественной вытяжной вентиляции. 7 Приточная естественная бесканальная вентиляция. 8. Основные элементы механических систем вентиляции. 9. Воздухораспределители для систем вентиляции. 10. Воздуховоды и каналы. 11. Аэродинамический расчет систем вентиляции различного назначения. 12. Вентиляторы. 13. Нагрев приточного воздуха в системах вентиляции. 14. Очистка наружного воздуха от пыли и микроорганизмов. 15. Воздухоприемные устройства Требования, предъявляемые к забору воздуха. Конструкция воздухозаборных устройств. 16. Запорные и регулирующие устройства в вентиляционных сетях. 17. Моноблочные приточные установки. 18. Помещения для приточного и вытяжного оборудования. 19. Энергосберегающие мероприятия в системах вентиляции. Рециркуляция воздуха. Рекуперация воздуха. Виды рекуператоров 20. Воздушно-тепловые завесы. Конструкция, принцип действия. Классификация завес. Типы. Способы установки. Особенности проектирования воздушно-тепловых завес. 21. Расчет воздушно-тепловых завес. Принципы расчета. Подбор оборудования 22. Основные понятия теории распространения звука. 23. Источник возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками. 24. Акустический расчет систем вентиляции. 25. Методы снижения шума в системах. 26. Особенности проектирования систем вентиляции, совмещенных с воздушным отоплением. 27. Противопожарные требования к системам вентиляции. 28. Особенности вентиляции жилых зданий. 29. Особенности вентиляции зданий общественного назначения. Основные вредности в помещениях общественных зданий. 30. Особенности вентиляции производственных и сельскохозяйственных зданий.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине

ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: действующие нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в области вентиляции; основные методики расчета систем вентиляции с критериями оценки качества расчета; основные технические показатели для оценки технических (технологических) решений в области вентиляции. Умеет: обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения по вентиляции различных зданий и сооружений с увязкой со строительными решениями зданий и особенностями технологии, размещенных в них; выполнять экономическую оценку проектных решений. Имеет практический опыт: работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими технические (технологические) решения в области вентиляции; владения приемами экономической, энергетической и экологической оценки проектного решения.
ПК-4 Способен выполнять обоснование проектных решений, расчет и проектирование систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: действующие нормативно-технические документы РФ и справочную литературу, необходимую для обоснования, проектных решений, расчета и проектирования систем вентиляции; требуемые исходные данные для проектирования систем вентиляции; методические основы решения прикладных задач вентиляции (составление балансовых уравнений, определение воздухообмена, выбор схем организации воздухообмена, конструирование и расчет элементов и систем вентиляции). Умеет: собирать и анализировать исходные данные для проектирования систем вентиляции в соответствии с техническим заданием; выбирать и работать с действующей нормативно-технической и справочной литературой, необходимой для обоснования, расчета и проектирования систем вентиляции; проводить необходимые при проектировании систем вентиляции и подбора оборудования расчеты и обоснования. Имеет практический опыт: работы с нормативной, технической и справочной литературой в области вентиляции; сбора и анализа исходных данных и технических заданий для обоснования, расчета и проектирования систем вентиляции; опыт выполнения необходимых обоснований и расчетов при проектировании систем вентиляции и подбора вентиляционного оборудования; проведения квалифицированных расчетов элементов систем вентиляции и качественного оформления технических решений на чертежах.

ПК-5 Способен организовывать работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: терминологию в области эксплуатации систем вентиляции; действующие нормативно-технические документы в области эксплуатации и обслуживания систем вентиляции; методологии испытаний, пуска и эксплуатации систем вентиляции. Умеет: выбирать и работать с действующими нормативно-техническими документами в области эксплуатации и обслуживания систем вентиляции; обосновывать принципы эксплуатации систем вентиляции, их рациональное обслуживание и ремонт. Имеет практический опыт: проводить наладку и регулирование существующих систем вентиляции.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Методы решения задач теплообмена, Техническая термодинамика, Отопление, Насосы, вентиляторы, компрессоры, Теплофизика ограждающих конструкций, Тепловой режим зданий, Теплотехнические измерения, Тепломассообмен, Производственная практика, технологическая практика (4 семестр), Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр)	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий, Промышленная вентиляция и охрана воздушного бассейна, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Техническая термодинамика	Знает: основные понятия и законы термодинамики; термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках. Умеет: пользоваться справочными данными и информационными базами по теплофизическим свойствам веществ; проводить анализ эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности. Имеет практический опыт: расчета и анализа эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности.
Тепловой режим зданий	Знает: об основных научно-технических

	проблемах и перспективах развития в области теплогазоснабжения и вентиляции и смежных областей строительной техники; о методике применения системного анализа при решении научно-технических, организационно-технических и конструкторско-технологических задач в области теплогазоснабжения и вентиляции; законы и методы тепло - и массообмена в помещении. Умеет: использует современные методики проектирования, в том числе с использованием САПР, обеспечивающие получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли. Имеет практический опыт: объективной оценки возможных положительных и отрицательных социальных, экономических, экологических и технических последствий принимаемых решений.
Теплотехнические измерения	Знает: основные виды теплотехнических измерительных приборов., основные виды теплотехнических измерительных приборов., принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин. Умеет: подбирать оптимальный набор датчиков и вторичных измерительных приборов для объекта автоматизации., измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации., подбирать оптимальный набор датчиков и вторичных измерительных приборов для объекта. Имеет практический опыт: -, владения основными методами измерений температуры, давления, расхода, уровня жидкости, влажности, скорости воздушных потоков, химического состава жидкостей и газов, обработки результатов и оценки погрешностей измерений., -
Отопление	Знает: необходимый перечень исходных данных, справочной и нормативной литературы, необходимых для проектирования систем отопления, требования нормативных документов к системам отопления., технологию эксплуатации систем отопления зданий, порядок пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления., основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющих основу расчета инженерных сетей и сооружений; законы и методы технической термодинамики, тепло- и массообмена, расчеты тепловых процессов, их рациональную организацию; современные методы проектирования систем отопления, отдельных её элементов, а также методы подбора оборудования; состав и порядок проектирования систем отопления, актуальную

	научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем отопления. Умеет: анализировать имеющиеся исходные данные для проектирования систем отопления в соответствии с техническими заданиями, работать с нормативной и справочной литературой для проектирования систем отопления. , выбирать методы эксплуатации систем отопления, оформлять исполнительскую документацию в соответствии с нормативно-технической документацией; устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах отопления., применять соответствующие методы проектирования и типовые расчёты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; оформлять законченные проектно-конструкторские работы, правильно выбирать схемы систем отопления и отопительное оборудование, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности систем отопления, правильно оценивать результаты расчетов. Имеет практический опыт: навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы., навыков пользования нормативно-техническими документами для контроля качества проведения пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления., навыков типовых расчётов для проектирования систем отопления и технологического оборудования; навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и графическими программнымипакетами; современных методов расчета систем инженерного оборудования зданий, навыков контроля соответствия проектно-конструкторской документации техническому заданию и нормативным документам.
Методы решения задач теплообмена	Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: обеспечивать нормальный температурный режим работы элементов оборудования и минимализировать потери теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки., рассчитывать температурные

	поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
Тепломассообмен	Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., основамы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: обеспечивать нормальный температурный режим работы элементов оборудования и минимализировать потери теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
Насосы, вентиляторы, компрессоры	Знает: правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию нагнетательных установок., современные конструкции нагнетателей для обеспечения функционирования инженерных систем. Умеет:

	регулировать производительность и напор нагнетателей в зависимости от условий их эксплуатации., осуществлять расчет и выбор нагнетателей для проектирования инженерных систем. Имеет практический опыт: наладки и испытания нагнетательных установок., оценки результатов компьютерного подбора нагнетателей для инженерных систем; работы с каталогами насосов и вентиляторов, компьютерными программами для подбора нагнетательных машин.
Теплофизика ограждающих конструкций	Знает: основные методики расчета тепловоздушного и влажностного режима здания., действующие нормативные документы РФ в области теплотехнических расчетов. Умеет: выполнять расчет сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции, расчет теплоусточивости, воздухопроницаемости ограждающих конструкций, расчет влажностного режима ограждающей конструкции, выполнять расчеты для составления раздела "Энергоэффективность"., выбирать нормативы, необходимые для проведения теплотехнических расчетов. Имеет практический опыт: проектной работы; владеет приемами экономической и энергетической оценки проектного решения; проведения квалифицированных расчетов элементов наружных ограждающих конструкций., использования нормативных документов для выбора исходных данных для теплотехнических расчетов.
Производственная практика, технологическая практика (4 семестр)	Знает: способы социального взаимодействия; установленные нормы и правила командной работы., размещение технологического оборудования в соответствии с технологией производства на профильных объектах, принцип работы, нормы техники безопасности. Умеет: определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели., использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; составлять и оформлять оперативную документацию, Имеет практический опыт: обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды., -
Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр)	Знает: исходные данные для проектирования, размещение технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормативную документацию., способы социального взаимодействия; установленные нормы и правила командной работы., процессы монтажа, наладки, испытания и диагностики

	систем газоснабжения и отопления; основы эксплуатации энергетического оборудования. Умеет: применять нормативную документацию для подбора исходных данных при расчете и проектировании систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий., определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели., рассчитывать оптимальные параметры режимов работы оборудования. Имеет практический опыт: подбора нормативной документации; применения методики расчета при проектировании систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий., обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды., навыков пуско-наладочных работ систем газоснабжения и отопления.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 111,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия:	96	96
Лекции (Л)	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	104,5	104,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Поготовка к практическим занятиям	13	13
Поготовка к лабораторным работам	12	12
Подготовка к экзамену	15	15
Выполнение курсового проекта	64,5	64.5
Консультации и промежуточная аттестация	15,5	15,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Влажный воздух и его параметры	4	2	2	0

3	Расчетные параметры воздуха в вентиляционном процессе	3	2	1	0
4	Баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения	4	2	2	0
5	Способы определения расчетных воздухообменов	5	3	2	0
6	Аэродинамика вентилируемого помещения	12	3	3	6
7	Естественная общеобменная вентиляция	4	4	0	0
8	Механическая общеобменная вентиляция	30	12	8	10
9	Энергосберегающие мероприятия в системах вентиляции	4	4	0	0
10	Воздушно-тепловые завесы	4	2	2	0
11	Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции	4	2	2	0
12	Совмещение вентиляции с воздушным отоплением	2	2	0	0
13	Противопожарные требования, предъявляемые к системам вентиляции	4	2	2	0
14	Особенности вентиляции зданий различного назначения	14	6	8	0

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	2
1	2	Основные параметры влажного воздуха. Определение параметров воздуха на I-D диаграмме.	1
2	2	Процессы обработки воздуха в приточных установках	1
1	3	Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха	1
2	3	Расчетные параметры приточного и удаляемого воздуха	1
1	4	Расчет тепло- и влагопоступлений в помещениях. Расчет количества выделяющихся вредных веществ. Баланс тепла и влаги в вентилируемом помещении	2
1	5	Расчет воздухообмена по избыткам тепла, влаги и вредных веществ	2
2	5	Расчет воздухообмена по нормативной кратности. Расчет воздухообмена по санитарной норме. Выбор расчетного воздухообмена	1
1	6	Способы подачи воздуха в помещение и организация воздухообмена	1
2	6	Теория воздушных струй. Виды. Принцип расчета	2
1	7	Принципиальные схемы и конструктивные элементы канальной системы естественной вытяжной вентиляции	2
2	7	Естественная приточная бесканальная общеобменная вентиляция	2
1	8	Основные элементы механической системы вентиляции	1
2	8	Воздухораспределители для систем вентиляции	1
3	8	Воздуховоды и каналы	1
4	8	Аэродинамический расчет систем вентиляции различного назначения	2
5	8	Вентиляторы	1
6	8	Нагрев приточного воздуха в системах вентиляции. Калориферные установки	1
7	8	Очистка приточного воздуха от пыли и микроорганизмов. Фильтры	1
8	8	Воздухоприемные устройства	1
9	8	Запорные и регулирующие устройства в вентиляционных сетях. Огнезадерживающие клапаны	1

10	8	Моноблочные приточные установки. Область применения	1
11	8	Помещения для приточного и вытяжного оборудования	1
1	9	Рециркуляция воздуха в системах вентиляции	2
2	9	Способы утилизации теплоты в системах вентиляции. Теплоутилизационные установки	2
1	10	Воздушно-тепловые завесы. Конструкция. Принцип работы	1
2	10	Расчет воздушно-тепловых завес	1
1	11	Основные понятия теории распространения звука	1
2	11	Источники возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками. Методы снижения шума в системах вентиляции. Акустический расчет вентиляции.	1
1	12	Особенности проектирования систем вентиляции, совмещенных с воздушным отоплением.	2
1	13	Противопожарные требования к системам вентиляции. Требования к воздуховодам, условиям прокладки вентиляционной сети	1
2	13	Вытяжная и приточная противодымная система вентиляции	1
1	14	Особенности вентиляции жилых зданий	2
2	14	Особенности вентиляции зданий общественного назначения	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Построение процессов обработки воздуха на I-d диаграмме	2
1	3	Выбор расчетных параметров наружного, внутреннего воздуха по нормативным документам. Расчет приточного и удаляемого воздуха	1
1	4	Расчет избытков тепла, влаги и углекислого газа в помещении общественного здания	2
1	5	Расчет воздухообменов в помещении общественного здания по тепло- и влаго- избыткам	1
2	5	Расчет воздухообменов в помещениях по нормативной кратности и санитарной норме на человека.	1
1	6	Расчет параметров воздуха в приточной вентиляционной струе	2
2	6	Расчет и подбор воздухораспределителей в вентилируемых помещениях	1
1	8	Аэродинамический расчет вентиляционных систем с механическим и естественным побуждением	3
2	8	Расчет калориферной установки	2
3	8	Подбор оборудования приточной системы (подбор фильтра, воздушного клапана, вентилятора)	2
4	8	Изображение систем вентиляции на чертежах (ознакомление с правилами изображения системы вентиляции и ее элементов, условные обозначения, требования ГОСТ)	1
1	10	Расчет воздушно-тепловых завес	2
1	11	Акустический расчет систем вентиляции (определение уровня шума вентилятора, расчет поглощения шума элементами сети, выбор типа и размеров шумоглушителя)	2
1	13	Расчет вытяжной противодымной системы вентиляции	1
2	13	Расчет приточной противодымной системы вентиляции	1
1	14	Проектирование вентиляции жилой квартиры (расчет воздухообмена жилой квартиры, компоновка схемы естественной вытяжной вентиляции,	2

		размещение вентблока в помещениях кухни и санузла, подбор вытяжных решеток и расчет сечения вытяжных каналов)	
2	14	Расчет воздухообмена в помещении горячего цеха предприятий общественного питания	3
3	14	Расчет воздухообмена в помещении плавательного бассейна	3

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	6	Исследование основных закономерностей развития свободной круглой изотермической струи	2
2	6	Исследование основных закономерностей развития неизотермической струи	2
3	6	Исследование основных закономерностей развития настилающейся струи	2
1	8	Ознакомление с методами измерения основных параметров воздуха в вентиляционных сетях	1
2	8	Определение удельной потери давления на трение и абсолютной шероховатости в воздуховодах	2
3	8	Определение коэффициента местного сопротивления тройника, отвода	1
4	8	Построение характеристики вентиляционной сети	1
5	8	Построение характеристики вентилятора	1
6	8	Определение тепловой мощности электронагревателя	1
7	8	Определение гидродинамического сопротивления фильтра	1
8	8	Энергопотребление вентилятора при различных способах регулирования расхода воздуха	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Поготовка к практическим занятиям	1. Каменев, П. Н. Вентиляция Текст учебник для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. - 630, [1] с. ил. 2. Системы вентиляции и кондиционирования: Теория и практика Учеб. пособие В. А. Ананьев, Л. Н. Балуева, А. Д. Гальперин и др. - М.: Евроклимат: Арина, 2000. - 415 с. ил.	7	13
Поготовка к лабораторным работам	1. Теплоснабжение и вентиляция : Курсовое и дипломное проектирование Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" Б. М. Хрусталев и др.; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Ассоциация строительных вузов, 2008 2.	7	12

	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха Ч. 1 Теоретические основы создания микроклимата в помещении Учеб. пособие В. И. Полушкин, О. Н. Русак, С. И. Бурцев и др. - СПб.: Профессия, 2002. - 318, [1] с. цв. вкл.		
Подготовка к экзамену	1. Кувшинов, Ю. Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещений Текст учеб. пособие для вузов по специальности 2907 "Теплогазоснабжение и вентиляция" Ю. Я. Кувшинов. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 182, [1] с. ил. 2. Теплоснабжение и вентиляция : Курсовое и дипломное проектирование Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" Б. М. Хрусталев и др.; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Ассоциация строительных вузов, 2008 3. Каменев, П. Н. Вентиляция Текст учебник для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. - 630, [1] с. ил. 4. Системы вентиляции и кондиционирования: Теория и практика Учеб. пособие В. А. Ананьев, Л. Н. Балуева, А. Д. Гальперин и др. - М.: Евроклимат: Арина, 2000. - 415 с. ил.	7	15
Выполнение курсового проекта	1. Теплоснабжение и вентиляция : Курсовое и дипломное проектирование Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" Б. М. Хрусталев и др.; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Ассоциация строительных вузов, 2008 2. Каменев, П. Н. Вентиляция Текст учебник для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. - 630, [1] с. ил. 3. Системы вентиляции и кондиционирования: Теория и практика Учеб. пособие В. А. Ананьев, Л. Н. Балуева, А. Д. Гальперин и др. - М.: Евроклимат: Арина, 2000. - 415 с. ил.	7	64,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Решение задачи №1	1	3	Решенная задача без ошибок - 3 балла; Решенная задача, имеющая незначительные ошибки - 2 балла; Решенная задача с грубыми ошибками - 1 балл; Нерешенная задача - 0 баллов.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Решение задачи №2	1	3	Решенная задача без ошибок - 3 балла; Решенная задача, имеющая незначительные ошибки - 2 балла; Решенная задача с грубыми ошибками - 1 балл; Нерешенная задача - 0 баллов.	экзамен
3	7	Текущий контроль	Решение задачи №3	1	3	Решенная задача без ошибок - 3 балла; Решенная задача, имеющая незначительные ошибки - 2 балла; Решенная задача с грубыми ошибками - 1 балл; Нерешенная задача - 0 баллов.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	1	5	Общий балл при защите лабораторных работ 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 два вопроса – 2 балла	экзамен
5	7	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	5 баллов начисляется за экзамен студенту, который в полном объеме раскрывает все теоретические вопросы билета и предоставляет верное решение практического задания. 4 балла начисляется за экзамен студенту, который в полном объеме раскрывает один вопрос из билета, в достаточном объеме второй и предоставляет верное решение практического задания. 3 балла начисляется за экзамен студенту, который в достаточном объеме раскрывает два теоретических вопроса и предоставляет решение практического	экзамен

						задания. 2 балла начисляется за экзамен студенту, который в достаточном объеме раскрыл только один вопрос и предоставляет решение практического задания. 1 балл начисляется за экзамен студенту, который в достаточном объеме раскрыл только один вопрос. 0 баллов начисляется за ответ, не относящийся к вопросу или за отсутствие какого-либо ответа и не решенное практическое задание.	
6	7	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	5 баллов начисляется за курсовую работу, которая полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими расчетами и выводами. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует специальной терминологией, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла начисляется за курсовую работу, которая полностью соответствует техническому заданию, пояснительная записка имеет большей частью логичное, последовательное изложение материала с соответствующими расчетами и выводами, однако в расчетах присутствуют недочеты или ошибки. При защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует специальной терминологией в достаточной степени, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. 3 балла начисляется за курсовую работу, которая полностью соответствует техническому заданию, в пояснительной записке просматривается непоследовательность изложения материала, выводы некорректны, в расчетах присутствуют ошибки. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. 2 балла начисляется за курсовую работу, которая полностью соответствует техническому заданию, в пояснительной записке просматривается непоследовательность изложения материала, выводы некорректны, в расчетах присутствуют грубые ошибки. При защите студент проявляет	кур-совые проекты

						неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, на большинство заданных вопросов не дает ответы. 1 балл начисляется за курсовую работу, которая не соответствует техническому заданию, в пояснительная записка не отвечает требованиям изложенным на кафедре, просматривается непоследовательность изложения материала, отсутствуют соответствующие выводы, расчеты выполнены не верно. При защите студент затрудняется отвечать на вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. 0 баллов начисляется за курсовой проект, выполненный с опозданием, не отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого не последовательна и не логична, принятые технические решения неверные и необоснованные, запроектированные системы неработоспособны или работоспособны в малой части режимов эксплуатации, графическая часть не отвечает требованиям. В работе нет выводов. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не владеет теоретическими знаниями, при ответе допускает существенные ошибки.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается билет. В каждом билете содержится два теоретических вопроса и одно практическое задание. После проверки письменных ответов на теоретические вопросы и проверки решения практического задания преподаватель выставляет оценку. При необходимости преподаватель проводит дополнительное собеседование по темам билета. По результатам собеседования преподаватель выставляет оценку.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Задание для выполнения курсовой проект выдается в конце второй недели семестра. За три недели до окончания семестра студент сдает проект на проверку. После проверки курсовой проект студент исправляется недочеты. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последние две недели семестра проводится защита курсового проекта. На защиту студент предоставляет исправленную (при необходимости) пояснительную записку. Защиту курсового проекта принимает преподаватель,	В соответствии с п. 2.7 Положения

	руководящий ее выполнением. В процессе защиты студент отвечает на ряд вопросов (6-8) по курсовому проекту. По результатам ответов выставляется оценка за курсовой проект.	

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-3	Знает: действующие нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в области вентиляции; основные методики расчета систем вентиляции с критериями оценки качества расчета; основные технические показатели для оценки технических (технологических) решений в области вентиляции.	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения по вентиляции различных зданий и сооружений с увязкой со строительными решениями зданий и особенностями технологии, размещенных в них; выполнять экономическую оценку проектных решений.	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими технические (технологические) решения в области вентиляции; владения приемами экономической, энергетической и экологической оценки проектного решения.	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: действующие нормативно-технические документы РФ и справочную литературу, необходимую для обоснования, проектных решений, расчета и проектирования систем вентиляции; требуемые исходные данные для проектирования систем вентиляции; методические основы решения прикладных задач вентиляции (составление балансовых уравнений, определение воздухообмена, выбор схем организации воздухообмена, конструирование и расчет элементов и систем вентиляции).	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: собирать и анализировать исходные данные для проектирования систем вентиляции в соответствии с техническим заданием; выбирать и работать с действующей нормативно-технической и справочной литературой, необходимой для обоснования, расчета и проектирования систем вентиляции; проводить необходимые при проектировании систем вентиляции и подбора оборудования расчеты и обоснования.	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: работы с нормативной, технической и справочной литературой в области вентиляции; сбора и анализа исходных данных и технических заданий для обоснования, расчета и проектирования систем вентиляции; опыт выполнения необходимых обоснований и расчетов при проектировании систем вентиляции и подбора вентиляционного оборудования; проведения квалифицированных расчетов элементов систем вентиляции и качественного оформления технических решений на чертежах.	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Знает: терминологию в области эксплуатации систем вентиляции; действующие нормативно-технические документы в области эксплуатации и обслуживания систем вентиляции; методологии испытаний, пуска и эксплуатации систем вентиляции.				+	+	+
ПК-5	Умеет: выбирать и работать с действующими нормативно-техническими документами в области эксплуатации и обслуживания систем вентиляции; обосновывать принципы эксплуатации систем вентиляции, их рациональное обслуживание и ремонт.				+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: проводить наладку и регулирование существующих систем вентиляции.					+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Каменев, П. Н. Вентиляция Текст учебник для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" П. Н. Каменев, Е. И. Тертичник. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. - 630, [1] с. ил.
2. Теплоснабжение и вентиляция : Курсовое и дипломное проектирование Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" Б. М. Хрусталев и др.; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Ассоциация строительных вузов, 2008
3. Вентиляция Текст учеб. пособие по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления "Стр-во" В. И. Полушкин и др. - М.: Академия, 2008. - 413, [1] с. ил. 22 см.

б) дополнительная литература:

1. Внутренние санитарно-технические устройства Текст Ч. 3, кн. 2 Вентиляция и кондиционирование воздуха В 3 ч. Под ред. Н. Н. Павлова, И. Ю. Шиллера. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1992. - 416 с. ил.
2. Внутренние санитарно-технические устройства Ч. 3, кн. 1 Вентиляция и кондиционирование воздуха В 3 ч., в 2 кн. Под ред. Н. Н. Павлова, И. Ю. Шиллера. - М.: Стройиздат, 1992. - 319 с. ил.
3. Кувшинов, Ю. Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещений Текст учеб. пособие для вузов по специальности 2907 "Теплогазоснабжение и вентиляция" Ю. Я. Кувшинов. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 182, [1] с. ил.
4. Росс, Д. Проектирование систем ОВК высотных общественных многофункциональных зданий Д. Росс; Авт. предисл. Ю. А. Табунщиков; Пер. с англ. Л. И. Баранов. - М.: Авок-Пресс, 2004. - 164 с. ил.
5. Системы вентиляции и кондиционирования: Теория и практика Учеб. пособие В. А. Ананьев, Л. Н. Балуева, А. Д. Гальперин и др. - М.: Евроклимат: Арина, 2000. - 415 с. ил.
6. Сибикин, Ю. Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [Текст] учеб. пособие по специальности 1006 "Теплоснабжение и теплотехн. оборудование" Ю. Д. Сибикин. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 303, [1] с.

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

1. АВОК. Журнал "Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика". - М.: Группа компаний термоинженеринг. Издатель ООО "АВОК-ПРЕСС"
2. Журнал "Энергосбережение". - М.: Группа компаний термоинженеринг. Издатель ООО "АВОК-ПРЕСС"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Усков, В. М. Основы вентиляции Метод. указания к лаб. работам ЧГТУ; Каф. Теплогазоснабжения и вентиляции; В. М. Усков, Р. И. Булгакова, В. М. Ророкин. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1993. - 31,[1] с. ил.
2. ВЕНТИЛЯЦИЯ ЗДАНИЯ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ. Методические указания по выполнению курсового проекта

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Усков, В. М. Основы вентиляции Метод. указания к лаб. работам ЧГТУ; Каф. Теплогазоснабжения и вентиляции; В. М. Усков, Р. И. Булгакова, В. М. Ророкин. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1993. - 31,[1] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	ВЕНТИЛЯЦИЯ ЗДАНИЯ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ. Методические указания по выполнению курсового проекта https://aci.susu.ru/institute/chairs

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Autodesk-Eductional 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. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(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	331 (Л.к.)	Стенды для проведения лабораторных работ: 1.Автоматизированная вентиляционная установка. 2. Вентиляционная приточная установка. 3. Исследование характеристик канального вентилятора. 4. Центральный кондиционер. 5. Генератор дыма. Измерительные приборы: анемометр, манометр, психрометр.
Лекции	330 (Л.к.)	Демонстрационный аудиторный комплекс (мультимедийная установка), предустановленное программное обеспечение Microsoft-Windows(бессрочно), Microsoft-Office(бессрочно)
Практические занятия и семинары	331 (Л.к.)	Основное оборудование для проведения практических занятий, справочная литература