МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Драпалюк Н.А.
«29» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Пусконаладка систем вентиляции»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Вентиляция промышленных предприятий и объектов топливно-энергетического комплекса

Квалификация выпускника магистр

Срок освоения образовательной программы 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы
доцент _____ / Д. А. Драпалюк /
Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства _____ / С. А. Яременко /

Руководитель ОПОП _____ / Б. П. Новосельцев /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Пусконаладка систем вентиляции»:

- проверка работоспособности основного оборудования вентиляционных систем и соответствия проекту их параметров.
- наладка (регулирование) воздушных сетей при существенных отклонениях фактических данных (напор и производительность) от проектных.
- оформление паспортов на каждую систему вентиляции и кондиционирования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Научиться производить следующие работы:

- проверку соответствия фактического исполнения систем вентиляции и кондиционирования воздуха рабочей документации;
- испытание вентиляторов при работе их в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, заключающееся в определении соответствия фактических характеристик техническим и проектным данным;
- испытание и регулировку систем вентиляции и кондиционирования воздуха с целью достижения требуемых рабочей документацией показателей по расходу воздуха в воздуховодах, устройств воздухораспределения, местных отсосах;
- проверку основных показателей работы систем противодымной вентиляции в соответствии с требованием ГОСТ Р 53300;
- испытание действия вытяжных устройств естественной вентиляции;
- проверку работы камер орошения (при их наличии в проекте), положения уровня воды в поддонах, равномерность распыла воды в форсунках или водораспределительных коллекторах;
- проверку равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов, отсутствия выноса влаги через каплеуловители камер орошения или воздухоохладителей;
- определение расхода воздуха и аэродинамического сопротивления устройств для очистки воздуха;
- определение герметичности воздуховодов при условии, если это требование предусмотрено рабочей документацией или техническими условиями монтажа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Пусконаладка систем вентиляции» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Пусконаладка систем вентиляции» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен выполнять работы по разработке и исполнению технического решения по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства

ПК-6 - Способен обеспечивать контроль за состоянием условий труда на рабочих местах

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**
ПК-5	знать - основные нормативные документы по проведению пусконаладочных работ систем вентиляции; - принципы нормирования заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы.
	уметь - проверять работоспособность основного оборудования вентиляционных систем и соответствие проекту их параметров. - производить наладку (регулирование) воздушных сетей при существенных отклонениях фактических данных (напор и производительность) от проектных. - оформлять паспорта на каждую систему вентиляции и кондиционирования.
	владеть - основами аэродинамического расчета и основными параметрами вентиляционного оборудования.
ПК-6	знать − требования пожаробезопасности и взрывобезопасности к системе вентиляции промышленных производств
	уметь − определять условия, обеспечивающих ограничение влияния выбросов вредных веществ
	владеть − методами осуществления контроля над соблюдением требований взрывобезопасности, пожаробезопасности и экологической безопасности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Пусконаладка систем вентиляции» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		

Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 144 4	 144 4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	122	122
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 144 4	 144 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о пусконаладке систем вентиляции	Основания для проведения работ. Цель проведения работ. Порядок проведения работ. Объём и состав работ. График выполнения ПНР. Методика проведения испытаний. Используемые приборы и оборудование. Требования к безопасности. Состав рабочей группы.	2	2	12	16
2	Проверочные работы	Сопоставление смонтированных систем вентиляции и проектными решениями. Выявление несоответствий.	2	2	12	16
3	Ознакомление с технологическими процессами производства	Виды техпроцессов. Оформление техпроцесса. Автоматизация проектирования. Основные и вспомогательные техпроцессы. Составные части технологического процесса.	2	2	12	16
4	Подготовительные работы	Внешний осмотр общей строительной готовности помещений станции. Внешний осмотр смонтированных элементов систем вентиляции. Ознакомление и анализ технической документации, изучение технологических схем и схем подключения оборудования. Проверка маркировки линий связи и линий электропитания, согласно кабельным журналам. Проверка на соответствие проекту, а также нормативно-технической и эксплуатационной документации комплектности поставленного и смонтированного оборудования и размещения элементов вентиляционных. установок в помещениях станции. Подготовка	2	2	12	16

		механического оборудования вентиляционных установок к приему электропитания для проведения пусконаладочных работ на оборудовании.				
5	Инструментальное обследование систем вентиляции.	Обкатка на холостом ходу оборудования вентиляционных установок. Испытания панельных фильтров. Регулировка клапанов приточных вентиляционных установок. Регулировка клапанов вытяжных вентиляционных установок.	2	2	12	16
6	Методика проведения испытаний	Определение скорости вращения рабочего колеса вентилятора. Определение виброскоростей электродвигателей и вентиляторов. Проверка воздушных заслонок вентилятора. Проверка исправности регулировочных решеток. Проверка воздушного фильтра. Проведение испытаний противодымной защиты. Испытание и наладка клапанов избыточного давления. Испытание и наладка обратных клапанов. Испытание огнезадерживающих клапанов. Испытание гермоклапанов. Измерение в воздуховодах полного, статического, динамического давления и скорости воздуха в воздушных потоках пневмометрическими трубками. Измерение скоростей воздуха анемометроами. Наладка расходов сетей вентиляции. Испытание теплопотребляющих энергоустановок. Испытание воздушно – тепловых завес. Наладка технологических узлов регулирования.	2	2	12	16
7	Опробование системы вентиляции	Комплексное опробование сети вентиляции с количеством сечений до 5. Комплексное опробование сети вентиляции с количеством сечений до 10. Комплексное опробование сети вентиляции с количеством сечений до 15. Комплексное опробование сети вентиляции с количеством сечений до 20. Комплексное опробование сети вентиляции с количеством сечений до 30.	2	2	12	16
8	Наладка (регулирование) воздушных сетей при существенных отклонениях фактических данных (напор и производительность) от проектных.	Наладка регуляторов расхода воздуха приточных вентиляционных установок. Наладка регуляторов расхода воздуха вытяжных вентиляционных установок. Наладка клапанов избыточного давления вентиляционных установок. Наладка обратных клапанов вентиляционных установок. Наладка клапанов огнезадерживающих приточных вентиляционных установок. Наладка клапанов огнезадерживающих вытяжных вентиляционных установок. Наладка гермоклапанов с электрическим приводом. Наладка узлов технологического регулирования. Наладка завес воздушно – тепловых. Наладка установок теплообменных. Наладка и проверка установок подпора воздуха. Измерение амплитуд виброперемещения силовых агрегатов вентиляционных установок.	2	2	12	16
9	Оформление паспортов на каждую систему вентиляции.	Визуальный осмотр. Замеры. Испытания. Расчёты и обработка результатов. Оформление пспорта.	2	2	12	16
		Итого	**18**	**18**	**108**	**144**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о пусконаладке систем вентиляции	Основания для проведения работ. Цель проведения работ. Порядок проведения работ. Объём и состав работ. График выполнения ПНР. Методика проведения испытаний. Используемые приборы и оборудование. Требования к безопасности. Состав рабочей группы.	2	-	12	14
2	Проверочные работы	Сопоставление смонтированных систем	2	-	12	14

		вентиляции и проектными решениями. Выявление несоответствий.				
3	Ознакомление с технологическими процессами производства	Виды техпроцессов. Оформление техпроцесса. Автоматизация проектирования. Основные и вспомогательные техпроцессы. Составные части технологического процесса.	2	-	14	16
4	Подготовительные работы	Внешний осмотр общей строительной готовности помещений станции. Внешний осмотр смонтированных элементов систем вентиляции. Ознакомление и анализ технической документации, изучение технологических схем и схем подключения оборудования. Проверка маркировки линий связи и линий электропитания, согласно кабельным журналам. Проверка на соответствие проекту, а также нормативно-технической и эксплуатационной документации комплектности поставленного и смонтированного оборудования и размещения элементов вентиляционных. установок в помещениях станции. Подготовка механического оборудования вентиляционных установок к приему электропитания для проведения пусконаладочных работ на оборудовании.	2	-	14	16
5	Инструментальное обследование систем вентиляции.	Обкатка на холостом ходу оборудования вентиляционных установок. Испытания панельных фильтров. Регулировка клапанов приточных вентиляционных установок. Регулировка клапанов вытяжных вентиляционных установок.	-	2	14	16
6	Методика проведения испытаний	Определение скорости вращения рабочего колеса вентилятора. Определение виброскоростей электродвигателей и вентиляторов. Проверка воздушных заслонок вентилятора. Проверка исправности регулировочных решеток. Проверка воздушного фильтра. Проведение испытаний противодымной защиты. Испытание и наладка клапанов избыточного давления. Испытание и наладка обратных клапанов. Испытание огнезадерживающих клапанов. Испытание гермоклапанов. Измерение в воздуховодах полного, статического, динамического давления и скорости воздуха в воздушных потоках пневмометрическими трубками. Измерение скоростей воздуха анемометроами. Наладка расходов сетей вентиляции. Испытание теплопотребляющих энергоустановок. Испытание воздушно – тепловых завес. Наладка технологических узлов регулирования.	-	2	14	16
7	Опробование системы вентиляции	Комплексное опробование сети вентиляции с количеством сечений до 5. Комплексное опробование сети вентиляции с количеством сечений до 10. Комплексное опробование сети вентиляции с количеством сечений до 15. Комплексное опробование сети вентиляции с количеством сечений до 20. Комплексное опробование сети вентиляции с количеством сечений до 30.	-	2	14	16
8	Наладка (регулирование) воздушных сетей при существенных отклонениях фактических данных (напор и производительность) от проектных.	Наладка регуляторов расхода воздуха приточных вентиляционных установок. Наладка регуляторов расхода воздуха вытяжных вентиляционных установок. Наладка клапанов избыточного давления вентиляционных установок. Наладка обратных клапанов вентиляционных установок. Наладка клапанов огнезадерживающих приточных вентиляционных установок. Наладка клапанов огнезадерживающих вытяжных вентиляционных установок. Наладка гермоклапанов с электрическим приводом. Наладка узлов технологического регулирования. Наладка завес	-	2	14	16

		воздушно – тепловых. Наладка установок теплообменных. Наладка и проверка установок подпора воздуха. Измерение амплитуд виброперемещения силовых агрегатов вентиляционных установок.				
9	Оформление паспортов на каждую систему вентиляции.	Визуальный осмотр. Замеры. Испытания. Расчёты и обработка результатов. Оформление пспорта.	-	2	14	16
		Итого	**8**	**10**	**122**	**140**

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	знать - основные нормативные документы по проведению пусконаладочных работ систем вентиляции; - принципы нормирования заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - проверять работоспособность основного оборудования вентиляционных систем и соответствие проекту их	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	параметров. - производить наладку (регулирование) воздушных сетей при существенных отклонениях фактических данных (напор и производительность) от проектных. - оформлять паспорта на каждую систему вентиляции и кондиционирования.			
	владеть - основами аэродинамического расчета и основными параметрами вентиляционного оборудования.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать − требования пожаробезопасности и взрывобезопасности к системе вентиляции промышленных производств	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь − определять условия, обеспечивающих ограничение влияния выбросов вредных веществ	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть − методами осуществления контроля над соблюдением требований взрывобезопасности, пожаробезопасности и экологической безопасности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-5	знать - основные	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	нормативные документы по проведению пусконаладочных работ систем вентиляции; - принципы нормирования заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы.			
	уметь - проверять работоспособность основного оборудования вентиляционных систем и соответствие проекту их параметров. - производить наладку (регулирование) воздушных сетей при существенных отклонениях фактических данных (напор и производительность) от проектных. - оформлять паспорта на каждую систему вентиляции и кондиционирования.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирова н верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть - основами аэродинамического расчета и основными параметрами вентиляционного оборудования.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирова н верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать − требования пожаробезопасности и взрывобезопасности к системе вентиляции промышленных производств	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь − определять условия, обеспечивающих ограничение влияния выбросов вредных веществ	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирова н верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть – методами осуществления контроля над соблюдением требований взрывобезопасности, пожаробезопасности и экологической безопасности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирова н верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что включает технологическая карта монтажа?

а) последовательность выполнения монтажных работ и ведомость необходимого оборудования и инструментов;

б) спецификацию затрачиваемых материалов на монтаж;

в) ведомость необходимого оборудования и инструментов для монтажа и спецификацию затрачиваемых материалов;

г) последовательность выполнения монтажных работ, ведомость необходимого оборудования и инструментов и спецификацию затрачиваемых материалов.

2. Для каких типов соединений необходимо применять уплотняющий материал?

а) резьбовых, фланцевых, реечных и бандажных;

б) резьбовых, фланцевых, реечных и сварных;

в) фланцевых, реечных, сварных и бандажных;

г) резьбовых, бандажных, реечных и сварных.

3. Какие процессы включает заготовительное производство?

а) монтажные работы на объекте;

б) транспортировку материалов и оборудование на объект;

в) выполнение укрупненных транспортабельных деталей и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции;

г) вспомогательные процессы монтажных работ.

4. С какой целью выполняют монтажное проектирование?

а) для монтажных работ на объекте;

б) для транспортировки материалов и оборудование на объект;

в) для выполнения укрупненных транспортабельных деталей, узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции в заводских условиях без выполнения замеров на объекте и сокращения сроков монтажа;

г) для проведения вспомогательных процессов монтажных работ.

5. Что необходимо выполнить до начала монтажа на объекте?

а) приемку объекта под монтаж;

б) получить проект производства работ и доставить на объект все необходимые механизмы и инструменты для монтажа;

в) выполнить все транспортные перевозки;

г) получить проект производства работ, принять объект под монтаж,

доставить на объект все необходимые механизмы и инструменты для монтажа.

6. Кто является участником строительства?

а) строительная фирма и муниципалитет;

б) заказчик и специализированные организации по строительно-монтажным работам;

в) генподрядчик, субподрядчики и заказчики;

г) банк и генподрядчик.

7. Каким документом регламентируется взаимоотношения между заказчиком и генподрядчиком?

а) СП;

б) федеральным законодательством;

в) региональным законодательством;

г) генподрядным договором.

8. Кто представляет субподрядчику фронт работ?

а) генподрядчик;

б) генпроектировщик;

в) заказчик;

г) геодезисты.

9. Кто координирует работу строительных и монтажных организаций?

а) финансирующий банк;

б) департамент строительства;

в) заказчик;

г) генподрядчик.

10. В сколько стадий проектируется сложные объекты?

а) в одну;

б) в две;

в) в три;

г) в четыре.

11. Какой документ является основанием для проектирования?

а) технико-экономическое обоснование;

б) задание на проектирование;

в) приказ заказчика;

г) приказ генподрядчика.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Комплекс инженерных систем и организационных мероприятий, направленных на создание в помещении воздушной среды, удовлетворяющей требованиям санитарных норм, называется:

а) системой отопления

б) системой вентиляции

в) системой кондиционирования воздуха

2. Основной задачей вентиляции является:

а) удаление из помещения воздуха с высокой температурой и влажностью и замена его чистым наружным воздухом с наименьшими капитальными и эксплуатационными затратами

б) удаление из помещения воздуха с высокой температурой и влажностью, насыщенного вредными газами, парами и пылью и замена его чистым наружным воздухом с наименьшими капитальными и эксплуатационными затратами

в) удаление из помещения воздуха с высокой температурой, насыщенного вредными газами, с наименьшими капитальными и эксплуатационными затратами

3. Процессы перемещения воздуха внутри помещения, движения его через ограждения и отверстия в ограждениях, по каналам и воздуховодам, обтекания здания воздушными потоками, называется:

а) воздушным режимом здания

б) воздухообменом помещения

в) подвижностью воздуха в помещении

4. Комплекс технических средств, служащих для требуемой обработки воздуха (фильтрации, подогрева, охлаждения, сушки и увлажнения), перемещения его и распределения в обслуживаемых помещениях, устройства для глушения шума, вызываемого работой оборудования, источники тепло- и хладоснабжения, средства автоматического регулирования, контроля и управления, а также вспомогательное оборудование входят в состав:

а) системы отопления

б) системы вентиляции

в) системы кондиционирования воздуха

5. Устройство, в котором осуществляется требуемая тепловлажностная обработка воздуха и его очистка, называется:

а) приточной установкой

б) кондиционером

в) чиллером

6. Данные системы кондиционирования применяются в жилых, общественных и промышленных зданиях с целью обеспечения полного постоянного комфорта для находящихся в помещении людей:

а) комфортные

б) технологические

в) комфортно-технологические

7. Количество воздуха, подаваемого или удаляемого за 1 ч из помещения, отнесённое к его внутреннему объёму, называется:

а) воздухообменом

б) кратностью воздухообмена

в) минимальной нормой наружного воздуха

8. Эта система вентиляция предусматривается для создания одинаковых условий воздушной среды (температуры, влажности, чистоты воздуха и его подвижности) во всём помещении, главным образом в рабочей зоне, когда какие-либо вредные вещества распространяются по всему объёму помещения или нет возможности уловить их в местах выделения:

а) смешанная

б) общеобменная

в) местная

9. При этой системе вентиляция загрязнённый воздух удаляется прямо из мест его загрязнения:

а) смешанная

б) общеобменная

в) местная

10. Данная система, применяется главным образом в производственных помещениях, представляют собой комбинации общеобменной и местной вентиляции:

а) смешанная

б) аварийная

в) противодымная

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Эти вентиляционные установки предусматривают в помещениях, в которых возможно внезапное неожиданное выделение вредных веществ в количествах, значительно превышающих допустимые:

а) смешанная

б) аварийная

в) противодымная

2. Эта система вентиляции предусматривается для обеспечения эвакуации людей из помещений здания в начальной стадии пожара:

а) смешанная

б) аварийная

в) противодымная

3. При достижении концентрации газообразных примесей ПДК в работу должна включатся эта система вентиляции:

а) противодымная

б) вытяжная

в) аварийная

4. Количество полной теплоты поступающей с приточным воздухом определяется по формуле:

а) $Q = G_{п} \cdot (i_{п} - i_{н})$

б) $Q = G_{р} \cdot (i_{р} - i_{н})$

в) $Q = G_{П} \cdot c \cdot (t_{П} - t_{н})$

5. Расход теплоты на нагревание вентиляционного воздуха определяется по формуле:

а) $Q = k \cdot A \cdot (t_{р} - t_{ср}) \cdot (1 + \Sigma\beta) \cdot n$

б) $Q = 0{,}28 \cdot L \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{р} - t_{ср})$

в) $Q = 0{,}28 \cdot G \cdot c \cdot (t_{р} - t_{ср})$

6. Какой календарный график производства работ изображает производственный процесс в виде ленты?

а) циклограмма;

б) матричный график;

в) линейный график;

г) сетевой график.

7. Какое математическое выражение записано для ритмичного потока с кратным ритмом?

а) $t = K$;

б) $t = nK$;

в) $t = an + mK$;

г) $t = K + \sum Z$.

8. Какие воздуховоды требуют меньшего количества материала для их изготовления?

а) квадратного сечения;

б) прямоугольного сечения;

в) круглого сечения;

г) овального сечения.

9. Когда необходимо приступить к пуско-наладочным работам систем вентиляции?

а) смонтированы системы отопления и вентиляции, а также выполнены электротехнические работы;

б) смонтированы системы отопления;

в) выполнен монтаж вентиляционного оборудования и проведены электротехнические работы;

г) смонтированы системы вентиляции и выполнены электротехнические работы.

10. Что входит в спецификацию, составленную на системы вентиляции?

а) применяемые материалы, оборудование, фасонные элементы;

б) применяемые материалы, оборудование, фасонные элементы, запорно-регулирующая арматура;

в) применяемые материалы, оборудование, фасонные элементы, запорно-регулирующая арматура, средства крепления к строительным конструкциям;

г) применяемые материалы, оборудование, фасонные элементы, запорно-регулирующая арматура, а так же средства крепления к строительным конструкциям, инструменты и оборудование для монтажа.

11. Предварительную укрупненную сборку участков вентиляционных систем до их закрепления в проектном положении производят для:

а) сокращения сроков монтажа;

б) сокращения времени монтажных работ на высоте;

в) для достижения высокого качества монтажа;

г) сокращения сроков монтажа и времени проведения работ на высоте.

12. С какой целью проводятся пуско-наладочные работы систем вентиляции?

а) с целью приведения фактических показателей работы системы к проектным;

б) с целью определения расходов воздуха по участкам вентиляционной системы;

в) с целью определения производительности вентилятора;

г) с целью определения потерь давления по участкам вентиляционной

системы.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация и основные элементы систем вентиляции (СВ).
2. Общая постановка задачи о расчете воздухообмена.
3. Расчет воздухообмена помещений, где действуют только общеобменные СВ.
4. Расчет интенсивности общеобменной вентиляции при наличии в помещении местных СВ.
5. Аварийная вентиляция. Основные положения.
6. Расчет интенсивности аварийной вентиляции.
7. Конструкции воздухораспределителей.
8. Основные принципы организации движения воздушных масс в помещениях.
9. 9.Основные схемы подачи приточного воздуха.
10. Расчет схем воздухораспределения.
11. Категории взрывопожарной опасности помещений, зданий.
12. Воздуховоды – материалы и конструкции.
13. Трассировка воздуховодов в помещениях разной категории взрывопожарной опасности.
14. Размещение и компоновка приточных центров. Моноблочные приточные центры.
15. Что такое статическое, динамическое и полное давления?
16. Расчет потерь давления на трение.
17. Эквивалентные диаметры.
18. Потери давления в местных сопротивлениях. Зоны влияния местных сопротивлений.
19. Методы определения КМС.
20. Распределение давлений в сети воздуховодов.
21. Каковы цели аэродинамического расчета воздуховодов?
22. Рекомендуемые скорости движения воздуха в воздуховодах.
23. Методика расчета разветвленных сетей воздуховодов.
24. Расчет воздуховодов систем естественной вытяжки.
25. Принципы расчета и конструирования воздуховодов равномерной раздачи и всасывания.
26. Конструкции воздухонагревателей.
27. Обвязка воздухонагревателей по теплоносителю. Регулирование тепловой мощности воздухонагревателей.
28. Расчет воздухонагревателей.
29. Классификация фильтров для очистки приточного воздуха. Основные технологические характеристики фильтров.
30. Конструкции фильтров для очистки приточного воздуха.
31. Классификация местных отсосов. Основные положения по конструированию местных отсосов.
32. Вытяжные зонты. Конструкции, область применения, расчет.
33. Вытяжные шкафы. Конструкции, область применения, расчет.

34. Боковые, нижние и бортовые отсосы. Конструкции, область применения, расчет.

35. Активированные отсосы. Конструкции, область применения, расчет.

36. 36.Местные отсосы от мест пылевыделений.

37. 37.Нормативные условия по устройству воздушных душей. Конструкции душирующих устройств

38. Конструкции и расчет дефлекторов.

39. Конструкции воздушных завес и нормативные условия по их устройству.

40. Расчет воздушных завес у входов в промышленные здания.

41. Особенности вентиляции влажных цехов.

42. Особенности вентиляции цехов с газовыделениями.

43. Мероприятия по предотвращению взрывов, пожаров, коррозии.

44. Основные положения по вентиляции пыльных цехов.

45. Характерные скорости в системах аспирации.

46. Конструктивные особенности аспирационных систем.

47. Расчет аспирационных систем.

48. Расчет шума, создаваемого вентсистемами. Расчет затухания шума в сети. Допускаемый уровень шума в помещениях.

49. Конструкции и расчет шумоглушителей.

50. Основные положения по проектированию противодымной вентиляции.

51. Технические, санитарно-гигиенические испытания и наладка вентиляционных систем.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 17 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 17 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о пусконаладке систем вентиляции	ПК-5, ПК-6	Тест, защита реферата
2	Проверочные работы	ПК-5, ПК-6	Тест, защита реферата
3	Ознакомление с технологическими процессами	ПК-5, ПК-6	Тест, защита реферата

	производства		
4	Подготовительные работы	ПК-5, ПК-6	Тест, защита реферата
5	Инструментальное обследование систем вентиляции.	ПК-5, ПК-6	Тест, защита реферата
6	Методика проведения испытаний	ПК-5, ПК-6	Тест, защита реферата
7	Опробование системы вентиляции	ПК-5, ПК-6	Тест, защита реферата
8	Наладка (регулирование) воздушных сетей при существенных отклонениях фактических данных (напор и производительность) от проектных.	ПК-5, ПК-6	Тест, защита реферата
9	Оформление паспортов на каждую систему вентиляции.	ПК-5, ПК-6	Тест, защита реферата

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. **Кокорин, О. Я.** Системы и оборудование для создания микроклимата помещений [Текст] : учебник для студентов техникумов и колледжей строительного профиля и бакалавров строительных вузов. - Москва : Инфра-М, 2011 (Можайск : ОАО "Можайский полиграф. комбинат", 2011). - 273 с. : ил. - (Среднее проф. образование). - Библиогр.: с. 269-271 (50 назв.). - ISBN 978-5-16-003116-3 : 547-00.

2. **Жерлыкина, М. Н.** Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : Учебное пособие / Жерлыкина М. Н. - Воронеж : Воронежский

государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 162 с. - ISBN 978-5-89040-459-6.
URL: http://www.iprbookshop.ru/22669.html

3. **Жерлыкина, М. Н.** Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 160 с. : ил. - Библиогр.: с. 157-159 (47 назв.). - ISBN 978-5-9729-0240-8 : 1132-94.

4. **Лысёв, В.И.** Инженерные системы зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.И. Лысёв. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. - 32 с.
URL: http://www.iprbookshop.ru/66458.html

5. **Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха жилых, общественных и промышленных зданий** [Текст] : методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов бакалавриата направления "Строительство" профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, каф. отопления и вентиляции ; сост.: И. И. Полосин, Б. П. Новосельцев, С. А. Яременко. - Воронеж : [б. и.], 2014 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2014). - 19 с.

6. Средства измерения параметров и моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата : Лабораторный практикум для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» / сост.: О. Д. Самарии, А. П. Латушкин. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 16 с.
URL: http://www.iprbookshop.ru/30359.html

7. Обеспечение параметров микроклимата в помещениях зданий : Методические указания к практическим занятиям / сост.: Н. Т. Пузиков, Е. Н. Семикова. - Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 44 с.
URL: http://www.iprbookshop.ru/16028.html

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Лицензионное ПО:

LibreOffice

- Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://www.edu.ru/

Образовательный портал ВГТУ

- Информационная справочная система:

http://window.edu.ru

https://wiki.cchgeu.ru/

- Старая техническая литература
Адрес ресурса: http://retrolib.narod.ru/book_e1.html

- Stroitel.club. Сообщество строителей РФ
Адрес ресурса: http://www.stroitel.club/

- Стройпортал.ру
Адрес ресурса: https://www.stroyportal.ru/

- Строительный портал -социальная сеть для строителей. «Мы Строители»
Адрес ресурса: http://stroitelnii-portal.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Пусконаладка систем вентиляции» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета и разработки технологических карт пуско-наладочных систем вентиляции. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на

	практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

11 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	