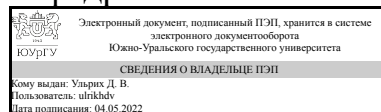


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П4.19 Промышленная вентиляция и охрана воздушного бассейна для направления 08.03.01 Строительство

уровень Бакалавриат

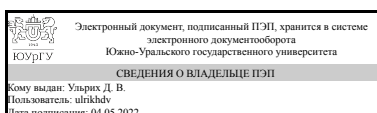
профиль подготовки Теплогазоснабжение и микроклимат зданий

форма обучения очная

кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

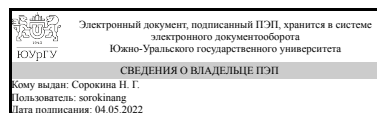
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
старший преподаватель



Н. Г. Сорокина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: овладеть основами проектирования промышленной вентиляции, изучить и освоить методологию и конструктивные решения вентиляции промышленных зданий, изучить особенности расчета и конструирования систем вентиляции промышленных зданий; студенты на основе полученных знаний, с учетом основных свойств биосферы должны уметь разрабатывать и осуществлять меры по предупреждению попадания вредных веществ в окружающую среду путем совершенствования технологии и создания эффективных очистных систем. Это необходимо не только для обеспечения нормативных условий труда на существующих производствах и нормативной гигиенической обстановки в жилых районах, но и как важный этап в разработке прогрессивных малоотходных и безотходных технологий, позволяющих наиболее полно и эффективно использовать природные ресурсы.

Краткое содержание дисциплины

1. Введение. 2. Поступление вредных веществ в производственное помещение. 3. Местная вентиляция производственных зданий. 4. Организация вентиляции в производственных помещениях. 5. Аварийная вентиляция. 6. Пневмотранспорт дисперсных материалов. 7. Особенности вентиляции производственных зданий. 8. Источники, виды и масштабы загрязнений воздушного бассейна промышленными выбросами. 9. Распространение загрязнений в атмосфере. 10. Физико-химические основы очистки и обеззараживания газов. 11. Проектирование систем и установок для очистки и обеззараживания технологических выбросов. 12. Правовые основы охраны окружающей среды. Экономические аспекты защиты воздушного бассейна.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен выполнять обоснование проектных решений, расчет и проектирование систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: основные законодательные и нормативные акты, которыми регулируется охрана атмосферного воздуха в РФ и основы международно-правовой охраны атмосферного воздуха; основные законы, описывающие движения газов в каналах и вне их; теоретические и практические основы процессов вентиляции, основные вредные и опасные факторы воздушной среды производства, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных производственных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Умеет: идентифицировать основные опасности воздушной среды в сфере производства, оценивать возможные области применения вентиляционных устройств, проводить их оптимизацию применительно к конкретным условиям; обосновывать принятые проектные и

	<p>конструктивные решения; проводить инвентаризацию выбросов объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий; проводить расчёт рассеяния выбросов от одиночного и групповых источников выбросов. Имеет практический опыт: расчета вентиляционных систем в промышленных зданиях, в соответствии с нормативными материалами и требованиями к проектной и технической документации; методов теоретического и экспериментального исследования различных факторов загрязнения окружающей среды.</p>
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Практикум по теплогенерирующим установкам, Тепловой режим зданий, Теплогенерирующие установки, Теплоснабжение, Теплотехнические измерения, Отопление, Тепломассообмен, Насосы, вентиляторы, компрессоры, Газоснабжение, Вентиляция, Теплофизика ограждающих конструкций</p>	<p>Не предусмотрены</p>

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

Дисциплина	Требования
Теплотехнические измерения	<p>Знает: принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин., основные виды теплотехнических измерительных приборов., основные виды теплотехнических измерительных приборов. Умеет: подбирать оптимальный набор датчиков и вторичных измерительных приборов для объекта., 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. Имеет практический опыт: -, -, владения основными методами измерений температуры, давления, расхода, уровня жидкости, влажности, скорости воздушных потоков, химического состава</p>

	жидкостей и газов, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.
Насосы, вентиляторы, компрессоры	Знает: современные конструкции нагнетателей для обеспечения функционирования инженерных систем., правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию нагнетательных установок. Умеет: осуществлять расчет и выбор нагнетателей для проектирования инженерных систем., регулировать производительность и напор нагнетателей в зависимости от условий их эксплуатации. Имеет практический опыт: оценки результатов компьютерного подбора нагнетателей для инженерных систем; работы с каталогами насосов и вентиляторов, компьютерными программами для подбора нагнетательных машин., наладки и испытания нагнетательных установок.
Тепломассообмен	Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., 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. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., 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. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса 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.
Газоснабжение	Знает: действующие нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в области газоснабжения; основные методики расчета

систем газоснабжения с критериями оценки качества расчета; основные технические показатели для оценки технических (технологических) решений в области газоснабжения., терминологию в области эксплуатации систем газоснабжения; действующие нормативно-технические документы в области эксплуатации и обслуживания систем газоснабжения; методологии испытаний, пуска и эксплуатации систем газоснабжения., терминологию в области систем газоснабжения; действующие нормативно-технические документы РФ и справочную литературу, необходимую для обоснования, проектных решений, расчета и проектирования систем газоснабжения; назначение, принципы работы, особенности функционирования систем газоснабжения и основного газоиспользующего оборудования, используемых материалов и т.д.; требования нормативно-технических документов к системам газоснабжения, к их обоснованию, проектированию и расчету; перечень исходных данных и основные методики проектирования систем газоснабжения, а также расчета и подбора газоиспользующего оборудования. Умеет: выбирать и работать с действующими нормативно-техническими документами, регламентирующие технические (технологические) решения в области газоснабжения; оценивать соответствие технических (технологических) решений систем газоснабжения требованиям нормативно-технических документов; пользоваться методиками расчета систем газоснабжения с критериями оценки качества расчета., выбирать и работать с действующими нормативно-техническими документами в области эксплуатации и обслуживания систем газоснабжения; обосновывать принципы эксплуатации систем газоснабжения, их рациональное обслуживание и ремонт., собирать и анализировать исходные данные для проектирования систем газоснабжения в соответствии с техническим заданием; выбирать и работать с действующей нормативно-технической и справочной литературой, необходимой для обоснования, расчета и проектирования систем газоснабжения; проводить необходимые при проектировании систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования расчеты и обоснования. Имеет практический опыт: работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими технические (технологические) решения в области

	<p>газоснабжения; оценки соответствия технических (технологических) решений систем газоснабжения требованиям нормативно-технических документов; выполнения расчетов систем газоснабжения с оценкой критерия качества данных расчетов., работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими основные положения в области эксплуатации и обслуживания систем газоснабжения; изучения методик пуска, испытания и эксплуатации систем газоснабжения., работы с нормативной, технической и справочной литературой в области газоснабжения; опыт сбора и анализа исходных данных и технических заданий для обоснования, расчета и проектирования систем газоснабжения; опыт выполнения необходимых обоснований и расчетов при проектировании систем газоснабжения и подбора газоиспользующего оборудования.</p>
<p>Практикум по теплогенерирующим установкам</p>	<p>Знает: основные действующие нормативные документы РФ, регламентирующие технологические решения в сфере теплогенерирующих установок., основную нормативную и справочную литературу, необходимую для выбора исходных данных для проектирования ТГУ; основные виды ТГУ, основное и вспомогательное оборудование ТГУ, виды тепловых схем ТГУ, основные элементы котельного оборудования. Умеет: выбирать нормативы для оценки соответствия технических (технологических) решений анализируемых схем теплогенерирующих установок., производить расчет теплопроизводительности котельной установки по типовым методикам; определять расход воздуха, необходимый для полного сгорания топлива; рассчитывать объем продуктов сгорания при работе ТГУ. а также производить подбор дымовой трубы с учетом рассеяния данного объема продуктов сгорания в атмосфере до ПДК. Имеет практический опыт: использования нормативных документов для критического анализа соответствия существующих технологических схем теплогенерирующих установок теоретическим положениям, прописанным в данной документации., владения методикой технико-экономического подбора ТГУ; методикой расчета количества одновременно работающих установок, а также общего числа теплогенераторов, устанавливаемых в помещении котельной; владения методикой оценки вредного влияния выбросов ТГУ на приземный слой атмосферы и т.д.</p>
<p>Теплогенерирующие установки</p>	<p>Знает: основную нормативную и справочную литературу, необходимую для выбора исходных</p>

	<p>данных для проектирования ТГУ; основные виды ТГУ, основное и вспомогательное оборудование ТГУ, виды тепловых схем ТГУ, основные элементы котельного оборудования., основные действующие нормативные документы РФ, регламентирующие технологические решения в сфере теплогенерирующих установок. Умеет: производить расчет теплопроизводительности котельной установки по типовым методикам; определять расход воздуха, необходимый для полного сгорания топлива; рассчитывать объем продуктов сгорания при работе ТГУ. а также производить подбор дымовой трубы с учетом рассеяния данного объема продуктов сгорания в атмосфере до ПДК., выбирать нормативы для оценки соответствия технических (технологических) решений анализируемых схем теплогенерирующих установок. Имеет практический опыт: владения методикой технико-экономического подбора ТГУ; методикой расчета количества одновременно работающих установок, а также общего числа теплогенераторов, устанавливаемых в помещении котельной; владения методикой оценки вредного влияния выбросов ТГУ на приземный слой атмосферы и т.д., использования нормативных документов для критического анализа соответствия существующих технологических схем теплогенерирующих установок теоретическим положениям, прописанным в данной документации.</p>
Тепловой режим зданий	<p>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.</p>
Теплофизика ограждающих конструкций	<p>Знает: действующие нормативные документы РФ в области теплотехнических расчетов., основные методики расчета тепловоздушного и влажностного режима здания. Умеет: выбирать нормативы, необходимые для проведения</p>

	<p>теплотехнических расчетов., выполнять расчет сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции, расчет теплоустойчивости, воздухопроницаемости ограждающих конструкций, расчет влажностного режима ограждающей конструкции, выполнять расчеты для составления раздела "Энергоэффективность". Имеет практический опыт: использования нормативных документов для выбора исходных данных для теплотехнических расчетов., проектной работы; владеет приемами экономической и энергетической оценки проектного решения; проведения квалифицированных расчетов элементов наружных ограждающих конструкций.</p>
Вентиляция	<p>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)., 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., 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: 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. , 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</p>

	<p>решений., 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: 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., работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими технические (технологические) решения в области вентиляции; владения приемами экономической, энергетической и экологической оценки проектного решения., проводить наладку и регулирование существующих систем вентиляции.</p>
<p>Отопление</p>	<p>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</p>

	<p>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 программными пакетами; современных методов расчета систем инженерного оборудования зданий, навыков контроля соответствия проектно-конструкторской документации техническому заданию и нормативным документам.</p>
Теплоснабжение	<p>Знает: действующие нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в области теплоснабжения; основные технические показатели для оценки технических (технологических) решений в области теплоснабжения. , методики тепловых и гидравлических испытаний тепловых сетей, правила эксплуатации оборудования и конструктивных элементов тепловых сетей., методики расчета тепловых и гидравлических режимов работы тепловых сетей; правила подбора оборудования и конструктивных элементов тепловых сетей. Умеет: выбирать и работать с действующими нормативно-техническими документами, регламентирующие технические (технологические) решения в области теплоснабжения; оценивать соответствие технических (технологических) решений систем теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов., использовать справочные материалы при осуществлении испытаний и пуско-наладки тепловых сетей; анализировать графики фактических гидравлических режимов тепловых сетей - применять графики регулирования отпуска тепловой нагрузки., использовать программное обеспечение и справочные материалы при осуществлении расчетов при</p>

	проектировании тепловых сетей; разрабатывать графики гидравлических режимов тепловых сетей; разрабатывать графики регулирования отпуска тепловой нагрузки. Имеет практический опыт: работы с нормативно-техническими документами, регламентирующими технические (технологические) решения в области теплоснабжения; оценки соответствия технических (технологических) решений систем теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов., измерений и контроля параметров работы оборудования для конкретных тепловых сетей., анализа результатов расчета и выбора оптимального оборудования для конкретных тепловых сетей; разработки проектной документации с использованием нормативной литературы и СПДС.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72	
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	61,5	61,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	40	40	
Подготовка к экзамену	21,5	21,5	
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	1	1	0	0
2	Поступление вредных веществ в производственное помещение	6	2	4	0
3	Местная вентиляция производственных зданий	7	2	5	0

4	Организация вентиляции в производственных помещениях	6	2	4	0
5	Аварийная вентиляция	1	1	0	0
6	Пневмотранспорт дисперсных материалов	6	2	4	0
7	Особенности вентиляции производственных зданий	22	12	10	0
8	Источники, виды и масштабы загрязнений воздушного бассейна промышленными выбросами	1	1	0	0
9	Распространение загрязнений в атмосфере	8	2	6	0
10	Физико-химические основы очистки и обеззараживания газов	2	2	0	0
11	Проектирование систем и установок для очистки и обеззараживания технологических выбросов	11	8	3	0
12	Правовые основы охраны окружающей среды. Экономические аспекты защиты воздушного бассейна	1	1	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цели и задачи промышленной вентиляции. Основные принципы охраны воздушного бассейна. Виды вентиляции производственных помещений (общеобменная, местная, аварийная, смешанная).	1
1	2	Характеристика вредных поступлений (виды, источники, воздействие на организм). Расчет вредных выделений от различных источников.	2
1	3	Местная вытяжная вентиляция	1
2	3	Местная приточная вентиляция	1
1	4	Классификация производственных помещений и рекомендуемые способы их вентиляции. Воздухораспределители промышленных зданий	1
2	4	Аэрация здания. Области применения и конструктивное оформление аэрационных устройств	1
1	5	Аварийная вентиляция. Область применения. Схемы аварийных систем вентиляции.	1
1	6	Закономерности процесса переноса дисперсного материала воздушным потоком. Системы и схемы технологического пневмотранспорта	2
1	7	Вентиляция цехов со значительными теплоизбытками. Кузнечные, термические цеха	2
2	7	Вентиляция цехов с выделениями газообразных веществ. Гальванические цеха	2
3	7	Вентиляция деревообрабатывающих цехов	2
4	7	Вентиляция окрасочных цехов	2
5	7	Вентиляция сварочных цехов	2
6	7	Вентиляция цехов для хранения и ремонта автомобилей	2
1	8	Загрязнение атмосферы выбросами промышленных предприятий. Глобальное загрязнение атмосферы. Рост концентрации CO ₂ в атмосфере. Нарушение озонового слоя земли. Локальное загрязнение городов.	1
1	9	Строение атмосферы. Инверсия температуры. Факторы, определяющие рассеивание вредных веществ в атмосфере. Санитарно-защитная зона.	2
1	10	Приоритетные загрязнители: твердые частицы, окислы серы, окись углерода, углеводороды. Физико-химические свойства приоритетных загрязнителей. Основные параметры процесса пылеулавливания. Очистка выбросов от газо- и парообразных загрязнителей.	2
1	11	Классификация очистного оборудования. Мокрые и сухие пылеуловители,	2

		принцип работы. Достоинства и недостатки. Область применения.	
2	11	Гравитационные пылеуловители. Жалюзийные пылеуловители. Одиночные, групповые и батарейные циклоны.	2
3	11	Вихревой пылеуловитель. Ротационные пылеуловители. Фильтры. Электрофильтры.	2
4	11	Скрубберы. Барбатажно-пенные пылеуловители. Туманоуловители.	2
1	12	Государственная политика защиты окружающей среды. Виды ответственности за экологические правонарушения.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Расчет количеств вредных веществ, выделяющихся в помещениях производственных зданий (тепло и газы от оборудования, пыль)	4
1	3	Расчет вытяжного зонта (определение расчетных расходов воздуха, типа и размеров оборудования)	1
2	3	Расчет бортовых отсосов от технологических ванн (определение расчетных расходов воздуха, типа и размеров оборудования)	2
3	3	Расчет воздушного душа (выбор расчетных параметров воздуха, типа, размеров и производительности душирующего патрубка)	2
1	4	Расчет аэрации помещения (определение площади приточных и вытяжных отверстий для теплого периода года, проверяется их достаточность для холодного периода)	2
2	4	Расчет конвективных струй в производственных помещениях. Подбор воздухораспределителей	2
1	6	Расчет системы пневмотранспорта (аэродинамический расчет системы пневмотранспорта)	2
2	6	Расчет системы пневмотранспорта (подбор циклона, вентилятора, электродвигателя)	2
1	7	Расчет воздухообмена и разработка принципиальных проектных решений по вентиляции кузнечных цехов	2
2	7	Расчет воздухообмена и разработка принципиальных проектных решений по вентиляции гальванических цехов	2
3	7	Расчет воздухообмена и разработка принципиальных проектных решений по вентиляции сварочных цехов	2
4	7	Расчет воздухообмена и разработка принципиальных проектных решений по вентиляции цехов для хранения и ремонта автомобилей	2
5	7	Расчет воздухообмена и разработка принципиальных решений по вентиляции окрасочных цехов	2
1	9	Расчет предельно допустимых приземных концентраций для заданного вида загрязняющих веществ. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ от точечного источника	2
2	9	Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ от линейного источника. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ от группы точечных источников	2
3	9	Определение минимальной высоты трубы. Определение предельно-допустимого выброса. Определение границ санитарно-защитной зоны	2
1	11	Расчет центробежного скруббера	2
2	11	Расчет рукавного фильтра	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	Осн. лит. 1-2, доп. лит. 1-4.	8	40
Подготовка к экзамену	Осн. лит. 1-2, доп. лит. 1-4.	8	21,5

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Тестирование	1	5	5 баллов - выставляется студенту, который верно ответил на девять и более вопросов. 4 балла - выставляется студенту, который верно ответил на семь вопросов. 3 балла - выставляется студенту, который верно ответил на шесть вопросов. 2 балла - выставляется студенту, который верно ответил на пять вопросов. 1 балл - выставляется студенту, который ответил на 4 вопроса. 0 баллов - выставляется студенту, который ответил менее чем на 3 вопроса, либо не явился на экзамен.	экзамен
2	8	Текущий контроль	Защита доклада	1	5	5 баллов - выполненный в срок доклад, полные, грамотные ответы на вопросы аудитории. 4 балла - выполненный в срок доклад, при ответах на вопросы аудитории студент немного затрудняется. 3 балла - выполненный в срок доклад, при ответах на вопросы аудитории студент испытывает затруднения. 2 балла - выполненный с опозданием доклад, при ответах на вопросы аудитории студент немного затрудняется. 1 балл - выполненный с опозданием	экзамен

						доклад, при ответах на вопросы аудитории студент испытывает затруднения. 0 баллов - не выполненный доклад.	
3	8	Текущий контроль	Контрольная работа (решение задачи)	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	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	5 баллов - выставляется студенту, который верно и в полном объеме ответил на вопросы экзаменационного билета, без наводящих вопросов экзаменатора. 4 балла - выставляется студенту, который верно и в полном объеме ответил на вопросы экзаменационного билета, с наводящими вопросами экзаменатора. 3 балла - выставляется студенту, который не в полном объеме ответил на вопросы экзаменационного билета, с наводящими вопросами экзаменатора. 2 балла - выставляется студенту, который частично ответил на вопросы экзаменационного билета, без наводящих вопросов экзаменатора. 1 балл - выставляется студенту, который частично ответил на вопросы экзаменационного билета, с наводящими вопросами экзаменатора. 0 баллов - выставляется студенту, который не ответил на вопросы экзаменационного билета, либо не явился на экзамен.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается бланк с вопросами с вариантами ответов. После проверки письменных ответов на вопросы преподаватель может задать уточняющие вопросы, затем выставить оценку.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-4	Знает: основные законодательные и нормативные акты, которыми регулируется охрана атмосферного воздуха в РФ и основы международно-правовой охраны атмосферного воздуха; основные законы, описывающие	+	+	+	+

	движения газов в каналах и вне их; теоретические и практические основы процессов вентиляции, основные вредные и опасные факторы воздушной среды производства, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных производственных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.				
ПК-4	Умеет: идентифицировать основные опасности воздушной среды в сфере производства, оценивать возможные области применения вентиляционных устройств, проводить их оптимизацию применительно к конкретным условиям; обосновывать принятые проектные и конструктивные решения; проводить инвентаризацию выбросов объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий; проводить расчёт рассеяния выбросов от одиночного и групповых источников выбросов.	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: расчета вентиляционных систем в промышленных зданиях, в соответствии с нормативными материалами и требованиям к проектной и технической документации; методов теоретического и экспериментального исследования различных факторов загрязнения окружающей среды.	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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. Штокман, Е. А. Очистка воздуха [Текст] учеб. пособие для специальности 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" Е. А. Штокман. - М.: АСВ, 1999. - 319 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Вентиляция и отопление цехов машиностроительных предприятий. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. - 286,[1] с. ил.
2. Круглов, Г. А. Расчет рассеяния вредных веществ в атмосфере [Текст] учеб. пособие Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 96, [1] с. ил., табл.
3. Тищенко, Н. Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе Справочник. - М.: Химия, 1991. - 362 с. ил.
4. Еремкин, А. И. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Учеб. пособие для вузов по строит. специальностям А. И. Еремкин, И. М. Квашнин, Ю. И. Юнкеров. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2001. - 172,[1] с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кочев А.Г. Вентиляция промышленных зданий и сооружений. Учебное пособие / Кочев А.Г. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2011. - 179 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кочев А.Г. Вентиляция промышленных зданий и сооружений. Учебное пособие / Кочев А.Г. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2011. - 179 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Челноков, А. А. Инженерные методы охраны атмосферного воздуха : учебное пособие / А. А. Челноков, А. Ф. Мирончик, И. Н. Жмыхов. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 397 с. https://e.lanbook.com/book/92461

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	331 (Л.к.)	демонстрационный аудиторный комплекс, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows, справочная литература
Лекции	330 (Л.к.)	демонстрационный аудиторный комплекс, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows.