



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

25.06.2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.06 «Вентиляция»

Код и направление подготовки
(специальность)

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала подготовки

2020

Выпускающая кафедра

Строительство

Кафедра-разработчик

Строительство

Объем дисциплины, ч. / з.е.

324 / 9

Форма контроля (промежуточная
аттестация)

Экзамен, Экзамен, Курсовой проект

Белебей 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
4.1. Содержание лекционных занятий	7
4.2. Содержание лабораторных занятий	7
4.3. Содержание практических занятий	9
4.4. Содержание самостоятельной работы	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	10
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	12
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	14
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	31 ПК-1.1 Знать: перечень исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции У1 ПК-1.1 Уметь: Выбирать исходные данные для проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов; определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	32 ПК-1.2 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции У2 ПК-1.2 Уметь: Выбирать нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям ремонта; реконструкции; модернизации объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	33 ПК-1.3 Знать: основные требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции У3 ПК-1.3 Уметь: Составлять задания на проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции с учетом требований энергетической эффективности В1 ПК-1.1 Владеть: методикой выбора варианта проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	34 ПК-1.4 Знать: основные варианты проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции У4 ПК-1.4 Уметь: выбирать варианты проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции В2 ПК-1.2 Владеть: методикой выбора проектного решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции

		ПК-1.5 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	35 ПК-1.5 Знать: основные проектные решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции У5 ПК-1.5 Уметь: выбирать варианты проектного решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	36 ПК-1.6 Знать: правила оформления текстовой и графической части проекта У6 ПК-1.6 Уметь: Оформлять текстовую и графическую части проекта В3 ПК-1.3 Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения заданию на проектирование
		ПК-1.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	37 ПК-1.7 Знать: требования нормативно-технической документации; направленных на обеспечение формирования безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья У7 ПК-1.7 Уметь: Выполнять нормоконтроль оформления проектной документации В4 ПК-1.4 Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технической документации; включая выполнение требований; обеспечивающих формирование безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья
		ПК-1.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	У8 ПК-1.8 Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации
		ПК-1.9 Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции)	38 ПК-1.8 Знать: требования к оформлению проектной документации У8 ПК-1.8 Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	31 ПК-2.1 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции 33 ПК-2.3 Знать: основные характеристики безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции 35 ПК-2.5 Знать: основные технико-экономические показатели проектного решения систем теплогазоснабжения

			<p>и вентиляции</p> <p>У1 ПК-2.1 Уметь: выбирать нормативно-технические документов; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У4 ПК-2.4 Уметь: Выполнять расчеты основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В1 ПК-2.1 Владеть: методикой оценки основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.3 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>34 ПК-2.4 Знать: основные характеристики энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У3 ПК-2.3 Уметь: Определять основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У5 ПК-2.5 Уметь: выполнять расчеты основных характеристик энергоэффективности объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В2 ПК-2.2 Владеть: методикой оценки основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.4 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У2 ПК-2.2 Уметь: Составлять расчетные схемы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.6 Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p>У6 ПК-2.6 Уметь: Определять стоимость проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции по приближенным методикам</p> <p>У7 ПК-2.7 Уметь: выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектного решения теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В3 ПК-2.3 Владеть: методикой приближенного определения стоимости проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В4 ПК-2.4 Владеть: методикой оценки основных технико-экономических показателей</p>

			проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.7 Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	У8 ПК-2.8 Уметь: Представлять и защищать результаты работ по разработке проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1		Производственная практика: технологическая практика; Отопление; Теплоснабжение; Теплогенерирующие установки	Газоснабжение; Практико-ориентированный проект; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Основы САПР; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-2	История систем теплогазоснабжения и вентиляции; Теоретические основы теплотехники	Основы обеспечения микроклимата зданий; Строительная теплофизика; Теплогенерирующие установки; Отопление; Теплоснабжение	Газоснабжение; Производственная практика: исполнительская практика; Практико-ориентированный проект; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Энергосбережение источников тепла; Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 3	Курс 4
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	20	10	10
лекционные занятия (ЛЗ)	8	4	4
лабораторные работы (ЛР)	4	2	2
практические занятия (ПЗ)	8	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	8	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	278	121	157
подготовка к ЛР / ПЗ	62	42	20
выполнение курсового проекта	40	-	40
самостоятельное изучение материала	99	43	56
подготовка к экзамену	76	36	40
Формы текущего контроля успеваемости	Задачи	Задачи	Задачи
Формы промежуточной аттестации	экзамен, экзамен, курсовой проект	экзамен	экзамен, курсовой проект
Контроль	18	9	9
ИТОГО: час.	324	144	180
ИТОГО: з.е.	9	4	5

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Вентиляция: общие сведения. Организация воздухообмена Вентиляционные системы	2	2	2	69	2	4	81
2	Воздуховоды и каналы вентиляционных систем Оборудование вентиляционных установок Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции	2	2	2	69	2	4	81
3	Прокладка воздуховодов в здании Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции промышленных зданий Местная вентиляция Общеобменная вентиляция	2	-	2	70	2	5	81
4	Воздушно-тепловые завесы шиберного типа Системы аспирации и пневмотранспорта Аварийная вентиляция Особенности вентиляции производ- ственных помещений различного назначения	2	-	2	70	2	5	81
Итого:		8	4	8	278	8	18	324

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол- во часов
Курс 3				
1	Вентиляция: общие сведения. Организация воздухообмена Вентиляционные системы	Общие сведения о вентиляции. Организация воздухообмена в помещении Раздача приточного воздуха в помещение Приточные системы вентиляции с механическим побуждением Приточные установки. Системы вытяжной вентиляции с механическим побуждением	Понятие вентиляции, задачи вентиляции. Классификация систем вентиляции. Организация воздухообмена: вентиляция вытесняющая и смешивающая. Схемы раздачи приточного воздуха; типы воздухораспределителей; расчет раздачи воздуха. Назначение приточных систем вентиляции; основные элементы приточной системы с механическим побуждением; устройство и правила организации воздухозабора. Приточные установки в строительных конструкциях, каркасно-панельные, моноблочные, каналные; размещение приточных установок в здании. Системы вытяжной вентиляции с механическим побуждением: вытяжные установки с осевым и радиальным вентиляторами, с каналными и крышными вентиляторами. Приточно-вытяжные установки с утилизацией теплоты вытяжного воздуха. Приточные установки в строительных конструкциях, каркасно-панельные, моноблочные, каналные; размещение приточных установок в здании. Системы вытяжной вентиляции с механическим побуждением: вытяжные установки с осевым и радиальным вентиляторами, с каналными и крышными вентиляторами. Приточно-вытяжные установки с утилизацией теплоты вытяжного воздуха.	2
2	Воздуховоды и каналы вентиляционных	Вытяжные системы с естественным побуждением воздуха:	Конструктивные элементы систем естественной вытяжной вентиляции. Схемы систем для зданий различной этажности; вентиляционные вытяжные	2

	систем Оборудование вентиляционных установок Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции	Типы воздуховодов и каналов систем вентиляции Принципы аэродинамического расчета. Расчет систем вентиляции с механическим побуждением Аэродинамический расчет систем вентиляции с естественным побуждением Оборудование для нагрева воздуха Очистка приточного воздуха от пыли Воздушно-тепловые завесы смесительного типа Источники распространения шума. Акустический расчет Меры борьбы с шумом и вибрациями	шахты; дефлекторы Типы и конструкция воздуховодов и каналов; материал воздуховодов, каналов; сборные короба. Воздуховоды равномерной раздачи и всасывания. Определение потерь давления в воздуховодах и каналах. Аэродинамический расчет систем вентиляции с механическим побуждением: последовательность расчета, увязка ответвлений, определение давления вентилятора Принцип работы систем с естественным побуждением. Определение располагаемого давления. Расчет систем вентиляции с естественным побуждением. Увязка ответвлений. Калориферы (воздухонагреватели) и калориферные установки классификация; одно- и многоходовые калориферы, конструкция, область применения. Схемы параллельной и последовательной установки калориферов по теплоносителю и воздуху; подбор калориферов; защита от замерзания. Классификация фильтров; конструкция; подбор, рекомендации по применению. Типы воздушно-тепловых завес. Воздушно-тепловые завесы смесительного типа: область применения; устройство завесы и расчет. Основные понятия акустики; источники и пути распространения шума. Нормирование шума в помещении, акустический расчет систем вентиляции Меры борьбы с шумом систем вентиляции. Вибрации: причины возникновения, методы предотвращения. Конструкция шумоглушителей, расчет шумоглушителей.	
3	Прокладка воздуховодов в здании Санитарно- гигиенические и технологические основы вентиляции промышленных зданий Местная вентиляция Общеобменная вентиляция	Прокладка воздуховодов в общественном здании. Противопожарные меры при прокладке воздуховодов Регулирование производительности системы Цели и задачи промышленной вентиляции. Классификация цехов Нормирование параметров и чистоты воздуха Тепловой баланс помещения, выделение вредностей в помещении Местная вытяжная вентиляция Местная приточная вентиляция Принципы организации и определения воздухообмена в помещениях с различным характером выделяющихся вредностей Раздача приточного воздуха в производственных зданиях Аэрация зданий	Правила объединения помещений, обслуживаемых общими вентсистемами; размещение приточных и вытяжных установок в здании. Требования санитарных норм по прокладке воздуховодов. Схемы систем с вертикальным и горизонтальным коллектором. Транзитные воздуховоды; противопожарные клапаны Запорно-регулирующие устройства (клапаны, заслонки, дроссель-клапаны, шиберы). Правила организации замеров производительности систем вентиляции, измерительные приборы, размещение лючков для замеров давлений. Цели и задачи промышленной вентиляции. Виды вентиляции, характерные для производственных помещений (общеобменная, местная, аварийная, противодымная вентиляция). Вредности, выделяющиеся в производственных помещениях, взрывоопасность газов, паров, пыли. Классификация цехов: по видам вредных выделений; по взрыво-пожароопасности. Расчетные параметры наружного воздуха, параметры воздуха в рабочей зоне, определение температуры воздуха в верхней зоне. Нормирование чистоты воздуха в рабочей зоне, ПДК рабочей зоны при выделении газов одностороннего и неодностороннего действия. Тепловой баланс помещения: определение потери теплоты, определение выделений теплоты (от оборудования, солнечной радиации, освещения, людей, поверхности воды), составление теплового баланса. Поступление газов, паров, влаги в производственное помещение. Назначение местной вытяжной вентиляции, основные требования к местным отсосам. Типы местных отсосов. Местные отсосы закрытого типа. Конструкция отсосов полуоткрытого и открытого типа (вытяжной шкаф; вытяжной зонт, зонт-козырек, бортовые, боковые, кольцевые, нижние отсосы; кожухи, воронки).	2

			<p>Воздушное душирование; выбор параметров воздуха на рабочем месте; конструкции душирующих патрубков; расчет воздушного душа.</p> <p>Основные принципы организации воздухообмена в помещениях с различным характером выделяющихся вредностей; определение расчетного воздухообмена; расход наружного воздуха; рециркуляция.</p> <p>Типы воздухораспределителей, применяемых в производственном здании. Раздача воздуха в помещениях 1 и 2</p> <p>Категории</p> <p>Общее понятие аэрации, устройство; область возможного применения; конструктивное выполнение аэрационных проемов. Расчет аэрации под действием гравитационного и ветрового давлений, нейтральная зона.</p>	
4	<p>Воздушно-тепловые завесы шибберного типа</p> <p>Закономерности перемещения дисперсного материала</p> <p>Аспирационные системы</p> <p>Системы пневмотранспорта</p> <p>Аварийная вентиляция</p> <p>Вентиляция помещений со взрыво-и пожароопасной средой</p> <p>Противопожарные меры при прокладке воздуховодов в производственных зданиях</p>	<p>Воздушно-тепловые завесы шибберного типа</p> <p>Закономерности перемещения дисперсного материала</p> <p>Аспирационные системы</p> <p>Системы пневмотранспорта</p> <p>Аварийная вентиляция</p> <p>Вентиляция помещений со взрыво-и пожароопасной средой</p> <p>Противопожарные меры при прокладке воздуховодов в производственных зданиях</p>	<p>Область применения; классификация; нормативные требования; технологические схемы; расчет воздушных завес шибберного типа.</p> <p>Закономерности и параметры, характеризующие процесс переноса дисперсного материала воздушным потоком: массовая концентрация, скорость витания, относительная скорость, транспортирующая скорость; потери</p> <p>давления при перемещении материала</p> <p>Схемы систем аспирации; конструктивные особенности систем аспирации; аэродинамический расчет систем аспирации (разветвленные системы с магистралью переменного сечения, системы с коллектором).</p> <p>Схемы технологического пневмотранспорта; конструктивные особенности; расчет систем пневмотранспорта; пылеуборка</p> <p>Нестационарный режим вентилируемого помещения. Решение уравнения нестационарного режима для случая аварийной ситуации; организация аварийной вентиляции.</p> <p>Требования к надежности и безопасности систем вентиляции: определение воздухообмена; организация воздухообмена; требования к вентоборудованию, воздуховодам, регулирующим устройствам; размещение вентоборудования; эжекторные установки.</p> <p>Прокладка воздуховодов в здании: правила объединения производственных помещений категорий А и Б, обслуживаемых общими вентсистемами; противопожарные меры при прокладке воздуховодов в производственном здании.</p>	2
Итого за семестр:				8
Итого:				8

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 3				
1	Вентиляция: общие сведения. Организация воздухообмена Вентиляционные системы	Определение влажности воздуха	Определение опытным путем значения относительной влажности воздуха	2
2	Воздуховоды и каналы вентиляционных систем Оборудование вентиляционных установок Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции	Определение скорости и расхода воздуха с помощью анемометра	Определение опытным путем скорости воздуха в проемах	2
Итого за семестр:				4

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 3				
1	Вентиляция: общие сведения. Организация воздухообмена Вентиляционные системы	Расчет раздачи приточного воздуха Расчет раздачи приточного воздуха Конструирование систем вентиляции Подбор воздухопроводов, каналов, приточных и вытяжных устройств механической вентиляции	Пример расчета раздачи воздуха через решетки Пример расчета раздачи воздуха через диффузоры; определение допустимой скорости воздуха из условия бесшумной работы воздухораспределителя. Размещение вентиляционного оборудования; разводка воздухопроводов в здании. Определение сечений воздухопроводов, каналов, подбор воздухораспределительных и вытяжных устройств.	2
2	Воздуховоды и каналы вентиляционных систем Оборудование вентиляционных установок Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции	Воздуховоды равномерной раздачи и всасывания Аэродинамический расчет приточной системы вентиляции Приточные установки Подбор фильтра Подбор шумоглушителя	Пример расчета воздуховода равномерного всасывания (воздуховод постоянного сечения с отверстиями постоянной площади). Аэродинамический расчет приточной системы вентиляции (пример); увязка параллельных веток. Компоновка приточной установки. Размещение приточных установок в здании. Правила выполнения установочного чертежа. Пример подбора ячеякового фильтра; установка фильтра в приточной камере. Подбор шумоглушителя, размещение шумоглушителей; меры борьбы с шумом систем вентиляции	2
3	Прокладка воздухопроводов в здании Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции промышленных зданий Местная вентиляция Общеобменная вентиляция	Тепловой баланс помещения. Вредные выделения Местная вытяжная вентиляция Определение расчетного воздухообмена общеобменной вентиляции	Составление теплового баланса, определение избытков, недостатков теплоты. Определение вредных выделений в производственном помещении Расчет зонта-козырька, бортовых, кольцевых отсосов, местных отсосов для улавливания пыли (кожухи, воронки). Расчет воздухообмена общеобменной вентиляции в производственном помещении; составление таблицы воздушного баланса.	2
4	Воздушно-тепловые завесы шибберного типа Системы аспирации и пневмотранспорта Аварийная вентиляция Особенности вентиляции производственных помещений различного назначения	Расчет воздушно-тепловой завесы Расчет систем аспирации Определение воздухообмена в цехах с разными видами вредных выделений	Пример расчета воздушно-тепловой завесы шибберного типа Аэродинамический расчет разветвленной системы аспирации методом динамических давлений; увязка ответвлений; подбор оборудования (очистное оборудование, вентагрегат) Решение задач по расчету воздухообмена в термическом, сварочном цехе; в окрасочном, гальваническом цехе и других цехах с разными видами вредных выделений.	2
Итого за семестр:				8
Итого:				8

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 3				
1.	Вентиляция:	подготовка к ЛР / ПЗ	расчет раздачи приточного воздуха в помещение;	69

	общие сведения. Организация воздухообмена Вентиляционные системы	выполнение курсового проекта самостоятельное изучение материала подготовка к экзамену	подбор приточных и вытяжных устройств; разводка воздуховодов в здании, размещение приточных установок и вытяжных вентиляторов	
2.	Воздуховоды и каналы вентиляционных систем Оборудование вентиляционных установок Борьба с шумом и вибрациями в системах вентиляции	подготовка к ЛР / ПЗ выполнение курсового проекта самостоятельное изучение материала подготовка к экзамену	аэродинамический расчет систем вентиляции подбор вентиляционного оборудования (фильтры, воздухонагреватели, вентиляторы, воздушно-тепловая завеса) акустический расчет приточной системы вентиляции, подбор шумоглушителя; определение сечений воздуховодов, каналов, подбор воздухораспределительных и вытяжных устройств.	69
3.	Прокладка воздуховодов в здании Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции промышленных зданий Местная вентиляция Общеобменная вентиляция	подготовка к ЛР / ПЗ выполнение курсового проекта самостоятельное изучение материала подготовка к экзамену	выбор параметров наружного и внутреннего воздуха; составление теплового баланса для производственного помещения определение производительности местной вытяжной и приточной вентиляции, проектирование систем местной вентиляции (план, разрез) определение воздухообмена общеобменной вентиляции для холодного, переходного и теплого периодов года; расчет раздачи приточного воздуха; расчет аэрации, проектирование системы общеобменной вентиляции (план, разрез, схема); Подбор воздушно-тепловой завесы шиберного типа; Проектирование системы аспирации, подбор оборудования	70
4.	Воздушно-тепловые завесы шиберного типа Системы аспирации и пневмотранспорта Аварийная вентиляция Особенности вентиляции производственных помещений различного назначения	подготовка к ЛР / ПЗ выполнение курсового проекта самостоятельное изучение материала подготовка к экзамену	подбор вентиляционного оборудования; проектирование системы теплоснабжения воздухонагревателей, подбор регулирующего клапана; план и разрез здания с нанесением вентиляционного оборудования и систем теплоснабжения воздухонагревателей; схема системы теплоснабжения, схема обвязки воздухонагревателя; установочный чертеж Расчет тепловыделений от оборудования, людей, освещения, солнечной радиации. Составление теплового баланса, определение избытков, недостатков теплоты. Определение вредных выделений в производственном помещении. Подбор шумоглушителя, размещение шумоглушителей; меры борьбы с шумом систем вентиляции	70
Итого за семестр:				278
Итого:				278

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

2. Методические указания при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в

процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

3. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

4. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Ромейко М.Б. Аэродинамический расчет систем вентиляции с механическим побуждением [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ромейко М.Б., Жильников В.Б.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.— 248 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83593.html	ЭР	+	+
2.	Ромейко М.Б. Отопление и вентиляция промышленного здания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ромейко М.Б., Сапарев М.Е.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.— 143 с.—	ЭР	+	+

	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62895.html			
3.	Беккер А. Системы вентиляции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беккер А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2007.— 240 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/12746.html	ЭР	+	+
4.	Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс]/ Зеликов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 624 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13551.html	ЭР		+
5.	Вентиляция промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 178 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/15978.html	ЭР		+
6.	Средства измерения параметров и моделирование процессов в системах обеспечения микроклимата [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 16 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30359.html	ЭР	+	+
7.	Оформление выпускной квалификационной работы по отоплению и вентиляции: метод. указ. / Сост. М.Б. Ромейко, М.Е. Сапарев. — Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2018. — 80 с.	ЭР	+	+
8.	Вентиляция общественного здания: метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Теплогазоснабжение и вентиляция, сост.: М. Б. Ромейко, В. Б. Жильников.- Самара: 2017.- 128 с	ЭР	+	+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
2.	LibreOffice	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
4.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	https://elib.samgtu.ru/
2	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная установками.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

Б1.В.02.06 «Вентиляция»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2020
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, экзамен, курсовой проект

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	31 ПК-1.1 Знать: перечень исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции У1 ПК-1.1 Уметь: Выбирать исходные данные для проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов; определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	32 ПК-1.2 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции У2 ПК-1.2 Уметь: Выбирать нормативно-технические документы; устанавливающие требования к проектным решениям ремонта; реконструкции; модернизации объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	33 ПК-1.3 Знать: основные требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции У3 ПК-1.3 Уметь: Составлять задания на проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции с учетом требований энергетической эффективности В1 ПК-1.1 Владеть: методикой выбора варианта проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.4 Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	34 ПК-1.4 Знать: основные варианты проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции У4 ПК-1.4 Уметь: выбирать варианты проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции В2 ПК-1.2 Владеть: методикой выбора проектного решения по повышению энергетической эффективности

			систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.5 Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	35 ПК-1.5 Знать: основные проектные решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции У5 ПК-1.5 Уметь: выбирать варианты проектного решения по повышению энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	36 ПК-1.6 Знать: правила оформления текстовой и графической части проекта У6 ПК-1.6 Уметь: Оформлять текстовую и графическую части проекта В3 ПК-1.3 Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения заданию на проектирование
		ПК-1.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)	37 ПК-1.7 Знать: требования нормативно-технической документации; направленных на обеспечение формирования безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья У7 ПК-1.7 Уметь: Выполнять нормоконтроль оформления проектной документации В4 ПК-1.4 Владеть: методикой проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технической документации; включая выполнение требований; обеспечивающих формирование безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья
		ПК-1.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	У8 ПК-1.8 Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации
		ПК-1.9 Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции)	38 ПК-1.8 Знать: требования к оформлению проектной документации У8 ПК-1.8 Уметь: Составлять план согласования и прохождения экспертизы проектной документации
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.2 Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	31 ПК-2.1 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции 33 ПК-2.3 Знать: основные характеристики безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции 35 ПК-2.5 Знать: основные технико-

			<p>экономические показатели проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У1 ПК-2.1 Уметь: выбирать нормативно-технические документов; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У4 ПК-2.4 Уметь: Выполнять расчеты основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В1 ПК-2.1 Владеть: методикой оценки основных характеристик безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.3 Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>34 ПК-2.4 Знать: основные характеристики энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У3 ПК-2.3 Уметь: Определять основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У5 ПК-2.5 Уметь: выполнять расчеты основных характеристик энергоэффективности объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В2 ПК-2.2 Владеть: методикой оценки основных характеристик энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.4 Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>У2 ПК-2.2 Уметь: Составлять расчетные схемы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.5 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации</p>	<p>32 ПК-2.2 Знать: основные параметры инженерных систем и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
		<p>ПК-2.6 Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)</p>	<p>У6 ПК-2.6 Уметь: Определять стоимость проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции по приближенным методикам</p> <p>У7 ПК-2.7 Уметь: выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектного решения теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В3 ПК-2.3 Владеть: методикой приближенного определения стоимости проектного решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>В4 ПК-2.4</p>

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Курсовой проект

Семестр 8

Курсовой проект «Вентиляция промышленного здания»

Тематика: «Вентиляция термического цеха», «Вентиляция кузнечно-термического отделения», «Вентиляция кузнечного отделения».

Исходные данные:

- технологические и строительные планы, разрез здания, спецификация технологического оборудования;
- задание к выполнению курсового проекта.

Типовой бланк задания:

Задание

на курсовой проект

«Отопление и вентиляция производственного здания»

Студенту _____ курса 4 гр. _____ профиль ТГВ

Тема: Вентиляция термического цеха

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Географическое положение объекта гор. Самара Вариант 5

2. Производственное здание расположено на промышленной площадке.

3. Основные помещения кузнечных и термических цехов характеризуются тяжёлой (III), (средней II) категорией выполняемых работ.

4. Ориентация здания по сторонам света – на листе № 1.

5. Строительные конструкции (лист № 1).

Кузнечные и термические производства отделены от смежных цехов сплошной стеной, доходящей до фонарного перекрытия; колонны – железобетонные;

фермы – металлические; фундаменты: под колонны - монолитный железобетон, под стенами – сборный ленточный, под технологическим оборудованием – выступает за его габариты кругом на 250 мм.

Стены – кирпичные, толщиной 510 мм

Фонари – аэрационно – световые с одно- или двухъярусными створками; переплёты и створки металлические; остекление одинарное; высота проёма $h = 1,5 \div 2,0$ м.

Окна в металлических переплётах; остекление – двойное; створки – верхнеподвесные (смешанной подвески) высотой 600-750 мм.

Угол раскрытия фонарных фрамуг и оконных створок принять $= 15-60^\circ$, по расчёту.

Стёкла толщиной 5 мм, значительно загрязнены.

Перекрытия – сборные железобетонные плиты; кровля – рубероид на мастике со стекловолокном по утеплителю. Конструкция перекрытия позволяет монтировать на нём центробежные вентиляторы №3 и № 4 с рабочим колесом на валу электродвигателя при установке на виброосновании.

Полы – на грунте неутеплённые.

Наружные ворота – распашные, двупольные или однопольные (откатные, раздвижные, подземные) размером 3х3 м.

6. Соппротивление теплопередаче ограждающих конструкций принять

$$R_0^n = R_0^{TP}$$

7. Коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности покрытия $\rho_n = 0.9$;

коэффициент теплоотдачи наружной поверхности покрытия $\alpha = 23 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}$.

8. Теплоноситель – вода с $t_r = 130^\circ \text{C}$, $t_0 = 70^\circ \text{C}$, перепад давления на вводе 15 м в.ст.

9. Технологический процесс.

Рабочий цикл – в одну (две) смены. Количество работающих в одну смену - 20 чел. (мужчин - 20 чел., женщин - чел.). Металл в виде стальных заготовок массой по 0,5-2,0 кг в колич. 3 (4,5) тонн в смену (в инструментальном производстве 1,2,3) завозится снаружи (из соседнего помещения) на автомашинах ЗИЛ – 130 (ЗИЛ – 150, КАМАЗ, МАЗ -500) или электрокарах один (два) раза в смену.

Время разгрузки металла до 1 ч (инструментальном производстве – до 2 ч).

По цеху металл перемещается с помощью мостовой балки или на электрокарах.

При химической обработке металла принять: рабочее расстояние от зеркала раствора до борта ванны $h=0,1$ ($0,15$; $0,2$) м.

Процесс травления изделий производится в концентрированных холодных или разбавленных нагретых растворах серной или соляной кислот.

Процессы химического обезжиривания и нейтрализации протекают в щелочах при $t>50^{\circ}\text{C}$.

10. Теплоёмкость холодного металла принять $C_m=0,42$ кДж/кг *К.

11. Теплотворная способность условного твёрдого или жидкого топлива $Q_H=35600$ кДж/м³.

12. В цехе имеются (не имеются) горячие трубопроводы с наружным диаметром изоляции $\alpha_n = 100(200,250)$ мм, длиной $l=20$ ($30,50$) м с температурой поверхности $t_n=40$ ($50,60$)⁰С.

13. Концентрация пыли в воздухе, удаляемом из очистного барабана, $C_1=2,5\div 3,5$ г/м³. Предельно допустимая концентрация пыли в воздухе рабочей зоны $C_{p.з.}=4-6$ мг/м³. Эффективность пылеочистного устройства $\eta = 0,88 - 0,92$. Пыль II-III групп дисперсности.

СОСТАВ ПРОЕКТА

а) в расчётной части пояснительной записки необходимо :

1. выбрать параметры наружного и внутреннего воздуха;
2. определить коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций;
3. рассчитать потери тепла через ограждающие конструкции;
4. рассчитать потери тепла, затраченного на нагрев материала, транспорта, поступающего в цех;
5. рассчитать величины тепlopоступлений от оборудования, электродвигателей, освещения, людей, от остывающего материала, солнечной радиации (через световые проёмы, покрытия);
6. составить тепловой баланс помещений по всем периодам года;
7. рассчитать количество вредных веществ, поступающих в воздух помещения;
8. выбрать схему организации воздухообмена;
9. определить расход воздуха, удаляемого через местные отсосы (по заданным отсосам дать расчёт подробный);
10. определить расход воздуха, подаваемого воздушными душами;
11. составить воздушные и тепловоздушные балансы и рассчитать воздухообмен общеобменной вентиляции для трёх периодов года;
12. произвести расчёт аэрации (при ее наличии) для тёплого и переходного периодов года;
13. подобрать и рассчитать воздухораспределители;
14. рассчитать воздушно-тепловую завесу;
15. рассчитать сеть воздухопроводов приточной, вытяжной систем вентиляции общего назначения или аспирации;
16. произвести расчёт и подбор основных элементов в рассчитанных вентиляционных системах (вентиляторов, калориферов, очистных устройств, приточных установок); в остальных системах подбор осуществить по ориентировочным данным;
17. произвести расчёт дежурного отопления, (подобрать нагревательные приборы, воздушно-отопительные агрегаты);
17. выполнить гидравлический расчет одной системы теплоснабжения, подобрать регулирующие клапаны;

б) в графической части выполнить:

1. план и разрез здания с размещением на них технологического оборудования, систем отопления, вентиляции и теплоснабжения масштаб 1:100;
2. аксонометрические схемы расчётных систем вентиляции – одной приточной; одной вытяжной системы или системы аспирации. М 1:100;
3. рабочие чертежи одной приточной камеры со спецификацией её элементов, М 1:50;
1. схему систем отопления или теплоснабжения калориферов;
2. схему обвязки калориферов одной приточной системы;
3. рабочие чертежи местного отсоса, узлов и деталей по заданию.

Ориентировочные данные по объёму выполняемых работ

№п/п	Наименование работ	Доля проекта, %
1.	Выбор расчётных параметров, расчёт потерь теплоты	5
2.	Составление теплового баланса	10
3.	Составление тепловозд. баланса и выполнение всех связанных с ним расчётов	20
4.	Расчёт сетей воздухопроводов и воздухораспределителей	10
5.	Выбор и расчёт вентиляционного оборудования	5
6.	Графическая часть проекта	45
1.	Оформление пояснительной записки	5

Типовые вопросы к курсовому проекту:

1. Как принимаются параметры воздуха в рабочей зоне и параметры наружного воздуха?
2. Для чего составляется тепловой баланс помещения? Перечислить составляющие теплового баланса.

3. Перечислить типы местных отсосов, принятых в проекте, объяснить принцип работы.
4. Для чего устраивается воздушное душирование? Как принимаются нормируемые параметры воздуха при воздушном душировании?
5. Написать уравнения воздушного и теплового баланса.
6. Основные зависимости при выполнении аэродинамического расчета системы вентиляции общего назначения.
7. Принципы расчета систем аспирации. Оборудование для очистки воздуха от пыли.
8. Как подобрать вентилятор приточной, вытяжной системы, системы аспирации?
9. Как устроено дежурное отопление цеха?
10. Основные принципы гидравлического расчета системы теплоснабжения, подбор регулирующего клапана.

Требования к выполнению курсового проекта:

1. Выбрать параметры наружного и внутреннего воздуха.
2. Определить коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций. Рассчитать потери теплоты через ограждающие конструкции, потери теплоты, затраченной на нагрев материала, транспорта.
3. Рассчитать величины тепlopоступлений от оборудования, электродвигателей, освещения, людей, от остывающего материала, солнечной радиации.
4. Составить тепловой баланс помещений по всем периодам года.
5. Определить расход воздуха, удаляемого через местные отсосы.
6. Определить расход воздуха, подаваемого воздушными душами.
7. Составить воздушные и тепловоздушные балансы и рассчитать воздухообмен общеобменной вентиляции для трёх периодов года.
8. Произвести расчёт аэрации (при ее наличии) для тёплого и переходного периодов года.
9. Подобрать и рассчитать воздухораспределители.
10. Рассчитать воздушно-тепловую завесу.
11. Рассчитать сеть воздухопроводов приточной, вытяжной систем вентиляции общего назначения или аспирации.
12. Произвести расчёт и подбор основных элементов в рассчитанных вентиляционных системах (вентиляторов, калориферов, очистных устройств, приточных установок).
13. Произвести расчёт дежурного отопления.
14. Выполнить гидравлический расчет одной системы теплоснабжения, подобрать регулирующие клапаны.
15. Выполнить план и разрез цеха с нанесением систем вентиляции, вентиляционного оборудования, систем теплоснабжения.
16. Выполнить установочный чертеж приточной установки.
17. Выполнить схемы систем вентиляции.
18. Выполнить схему системы теплоснабжения, обвязку воздухонагревателя.
19. Выполнить таблицы «Местные отсосы от технологического оборудования», «Характеристика вентиляционных систем».

Структура курсового проекта:

- расчетно-пояснительная записка (30-35 стр.);
- графическая часть – 2 листа стандартного формата (A1).

2.2. Формы промежуточной аттестации

Экзамен

Вопросы к экзамену

1. Вентиляция и ее задачи.
2. Классификация систем вентиляции.
3. Основные принципы организации воздухообмена в гражданских зданиях.
4. Схемы организации воздухообмена.
5. Схемы раздачи приточного воздуха в помещение.
6. Инженерная методика расчета воздухораспределения.
7. Типы воздухораспределительных устройств.
8. Воздуховоды равномерной раздачи и всасывания.
9. Приточные механические системы вентиляции (основные элементы).
10. Устройство воздухозабора.
11. Устройство приточной установки.
12. Устройство вытяжной механической системы вентиляции, типы вентиляторов.
13. Приточно-вытяжные установки.
14. Системы естественной вытяжной вентиляции (элементы, схемы систем в зданиях до 5 этажей и в многоэтажных зданиях).
15. Вытяжные шахты. Дефлектор.
16. Воздуховоды и каналы.

17. Скорости движения воздуха в системах с механическим и естественным побуждением. Определение размеров воздуховодов и решеток.
18. Размещение приточных и вытяжных установок в здании.
19. Прокладка воздуховодов в здании (схемы с вертикальным и горизонтальным коллектором, транзитные воздуховоды, противопожарные клапаны).
20. Калориферы: классификация, конструкция, схемы обвязки по теплоносителю и воздуху.
21. Расчет калориферов.
22. Защита калориферов от замораживания.
23. Фильтры для очистки приточного воздуха.
24. Принципы аэродинамического расчета.
25. Аэродинамический расчет механической системы вентиляции.
26. Увязка ответвлений в аэродинамическом расчете.
27. Аэродинамический расчет естественной вытяжной системы вентиляции.
28. Источники шума и их характеристика.
29. Меры для борьбы с шумом и вибрациями в вентсистемах.
30. Акустический расчет.
31. Конструкции глушителей шума, их подбор.
32. Устройство воздушной завесы.

Типовой экзаменационный билет



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине (модулю): «Вентиляция»

Семестр 7

Направление 08.03.01 «Строительство»

1. Устройство приточной установки
2. Источники шума и их характеристика
3. Задача

Составил:

Доцент, к.т.н. _____ М.Е.Сапарёв

(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.

Утверждаю:

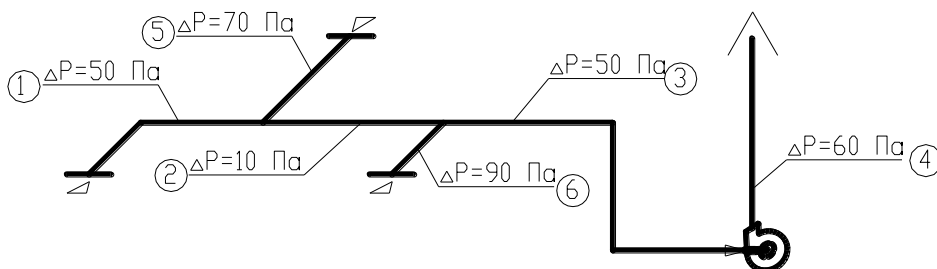
Зав.кафедрой _____ М.Е.Сапарёв

(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.

Образец задачи

Указать на какой перепад давления должны быть рассчитаны диафрагмы, и на каких участках их нужно установить. Определить требуемое давление вентилятора.



Решение

1. Определяем невязку потерь давления на участках 1 и 5: $\Delta=100(70-50)/70=28\% >10\%$ - устанавливаем диафрагму на участке 5, требуемый перепад давления $70-50=20$ Па.
2. Определяем невязку потерь давления на участках 5, 2 и 6: $\Delta=100(90-80)/90=11\% >10\%$ - устанавливаем диафрагму на участке 2, требуемый перепад давления $90-80=10$ Па.
3. Потери давления в магистрали – это потери давления на участках 6, 3, 4: $\Delta p_{\text{маг}}=90+50+60=200$ Па.
4. Требуемое давление вентилятора: $P_v = 1,1 \Delta p_{\text{маг}} = 1,1 \times 200 = 220$ Па.

Семестр 8

Экзамен

Вопросы к экзамену

1. Классификация производственных цехов. Метеорологические условия в производственном помещении.
2. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха при проектировании вентиляции в производственных помещениях.
3. Тепловыделения и потери теплоты в производственном помещении. Тепловой баланс.
4. Теплопоступления от солнечной радиации, от освещения, от нагретых поверхностей, от технологического оборудования.
5. Потери теплоты через ограждающие конструкции, на нагрев инфильтрационного воздуха, на нагрев материала и транспорта.
6. Влаговыведения в производственном помещении.
7. Виды систем промышленной вентиляции.
8. Санитарно-гигиеническое значение местных отсосов. Типы местных отсосов.
9. Бортовые отсосы. Назначение, применение, типы. От чего зависит эффективность отсоса и объем удаляемого воздуха.
10. Кольцевые отсосы, отсосы с поддувом и сдувом.
11. Вытяжные шкафы. Конструкция, применение, расчет.
12. Вытяжные зонты. Конструкция, применение, расчет. Зонты-козырьки.
13. Боковые и нижние отсосы, кожухи, воронки. Применение, принципы расчета.
14. Воздушное душирование.
15. Общеобменная вентиляция: определение расчетного воздухообмена, расхода наружного воздуха; возможность применения рециркуляции; основные принципы организации воздухообмена в производственном помещении; схемы организации воздухообмена в помещениях с различными видами вредных выделений; расчет воздухообмена общеобменной вентиляции по борьбе с избытками явной теплоты, полной теплоты, влаговыведениями и газовыведениями (составление тепло-, влаго-, газозоудных балансовых уравнений).
16. Раздача воздуха в производственных помещениях 1-ой категории.
17. То же, 2-ой категории.
18. Типы воздухораспределителей, применяемых в производственных помещениях.
19. Аэрация промзданий (определение, организация воздухообмена, конструктивные элементы).
20. Расчет аэрации под действием теплового давления. Понятие о нейтральной зоне.
21. Расчет аэрации под действием ветрового давления.
22. Воздушные завесы в производственном здании. Классификация, устройство.
23. Расчет воздушно-тепловой завесы шибберного типа.
24. Аэродинамический расчет систем вентиляции общего назначения. Подбор вентагрегата.
25. Перемещение дисперсного материала потоком воздуха. Основные понятия и характеристики.
26. Аспирация. Назначение, схемы систем аспирации, конструктивные особенности.
27. Аэродинамический расчет систем аспирации.
28. Расчет разветвленной системы аспирации. Подбор вентагрегата.
29. Расчет универсальной упрощенной системы аспирации (с коллектором). Подбор вентагрегата.
30. Пневматический транспорт. Назначение, схемы систем пневмотранспорта.
31. Расчет систем пневмотранспорта.
32. Взрывоопасность газов, паров, пыли. Нижний и верхний концентрационный предел распространения пламени. Классификация производств по пожарной опасности.
33. Вентиляция взрывоопасных производств: определение воздухообмена; организация воздухообмена; вентиляционное оборудование (вентиляторы, электродвигатели, заслонки, клапаны, фильтры); размещение вентоборудования; эжекторные установки; прокладка воздухопроводов в зданиях категорий А и Б.
34. Изменение концентрации вредных веществ в вентилируемом помещении.
35. Аварийная вентиляция: назначение, устройство, воздухообмен.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине (модулю): «Вентиляция»

Семестр 8

Направление 08.03.01 «Строительство»

1. Виды систем промышленной вентиляции
2. Воздушное душирование
3. Задача

Составил:

Доцент, к.т.н. _____ М.Е.Сапарёв

(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.

Утверждаю:

Зав.кафедрой _____ М.Е.Сапарёв

(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

3.1. Критерии оценки курсового проекта (7 семестр)

Оценка	Критерий оценки
«Отлично»	Обучающийся выполнил работу в полном соответствии с заданием, соблюдены требования, предъявляемые к структуре пояснительной записки; правильность выполненных расчетов; знание и умение работать с нормативной литературой; грамотность выполнения графической части проекта; умение представить работу на защите, уровень речевой культуры; свободное владение материалом, умение отвечать на вопросы и замечания.
«Хорошо»	Обучающийся выполнил работу в полном соответствии с заданием, соблюдены требования, предъявляемые к структуре пояснительной записки; правильность выполненных расчетов; знание и умение работать с нормативной литературой; грамотность выполнения графической части проекта; умение представить работу на защите, уровень речевой культуры; свободное владение материалом, умение отвечать на вопросы и замечания. Но работа имеет ряд недостатков: список литературы не полностью отражает проведенный информационный поиск; в тексте нет ссылок на литературные источники; имеются замечания по оформлению. Во время защиты содержание и результаты работы доложены недостаточно четко; учащийся дал ответы не на все заданные вопросы.
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится, если к курсовому проекту и его защите имеются замечания: по содержанию, по качеству выполненных расчетов и чертежей; работа оформлена неаккуратно; речь учащегося звучит неубедительно; он ответил не на все заданные вопросы.
«Неудовлетворительно»	Оценки «неудовлетворительно» заслуживает работа, которая имеет много замечаний относительно грамотности выполненных расчетов и чертежей, работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично, ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют.

3.2. Критерии оценки экзамена (7 семестр и 8 семестр)

Критерии оценки ответа на экзамене	Шкала оценивания в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
Обучающийся показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом.	неудовлетворительно
Обучающийся показывает достаточные знания учебного и лекционного материала, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На	удовлетворительно

Критерии оценки ответа на экзамене	Шкала оценивания в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
дополнительные вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, но чувствует себя неуверенно при ответе. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. Показывает недостаточно глубокие знания.	
Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, но при ответе допускает некоторые погрешности. Дополнительные вопросы не вызывают существенных затруднений.	хорошо
Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной, периодической и монографической литературы, законодательства и практики его применения, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их с точки зрения различных авторов. Профессионально, грамотно, последовательно излагает материал, аргументированно формулирует выводы. На дополнительные вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.	отлично

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.В.02.06 «Вентиляция»

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю)
подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1);
- 2);

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г.,
протокол № ____.

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.02.06 «Вентиляция»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2020
Выпускающая кафедра	Строительство
Кафедра-разработчик	Строительство
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, экзамен, курсовой проект

Курс	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Форма контроля
6	144 / 4	4	2	4	4	121	экзамен
7	180 / 5	4	2	4	4	157	экзамен, курсовой проект
Итого	324 / 9	8	4	8	8	278	экзамен, экзамен, курсовой проект

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Профессиональные компетенции:	
ПК-1	Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-1.1	Выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.2	Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов; определяющих требования для проектирования системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.3	Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
ПК-1.4	Выбор компоновочного решения системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.5	Выбор оборудования и арматуры для системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.6	Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.7	Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-1.8	Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-1.9	Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения; (газоснабжения; вентиляции)
ПК-2	Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-2.1	Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
ПК-2.2	Выбор варианта системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
ПК-2.3	Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)
ПК-2.4	Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха
ПК-2.5	Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации
ПК-2.6	Подготовка текстовой части проектной документации системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)
ПК-2.7	Представление и защита результатов обоснования проектных решений системы теплоснабжения (газоснабжения; вентиляции)

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме вопросов к устному опросу, задач для решения на практических занятиях, защиты отчёта по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме экзамена и КП.