

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 07 » февраля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Инженерные системы теплогазоснабжения и вентиляции
промышленных объектов и объектов энергообеспечения
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 252 (7)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Инженерные системы теплогазоснабжения и вентиляции в
строительстве и ЖКХ
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и эксплуатации инженерных систем территорий (теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, водоотведения) с целью их расчета и оптимизации работы на основе системного анализа и моделирования.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие профессиональные компетенции: ПК-2.12, ПК-2.13

-обладания знаниями методов проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов инженерных систем территорий(ПК-3);

-способность вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов, наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию инженерных систем зданий, сооружений и территорий в жилищно-коммунальном хозяйстве и промышленности (ПСК-1).

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- инженерные системы теплогазоснабжения и вентиляции промышленных объектов и объектов энергообеспечения.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.12	ИД-1ПК-2.12	Знает требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по проектированию и строительству систем теплогазоснабжения и вентиляции и порядку проведения и оформлению результатов авторского надзора, основные технологии производства работ по устройству систем, виды оборудования, основные материалы, изделия и оборудование, применяемые при устройстве систем и их технические, технологические и эксплуатационные характеристики, особенности монтажа систем, методики испытаний систем и порядок организации и осуществления контроля при строительстве систем;	Знает требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по проектированию и строительству систем теплогазоснабжения и вентиляции и порядку проведения и оформлению результатов авторского надзора, основные технологии производства работ по устройству систем, виды оборудования, основные материалы, изделия и оборудование, применяемые при устройстве систем и их технические, технологические и эксплуатационные характеристики, особенности монтажа систем, методики испытаний систем и порядок организации и осуществления контроля при строительстве систем;	Экзамен
ПК-2.12	ИД-2ПК-2.12	Умеет осуществлять анализ соответствия объемов и качества выполнения строительных и монтажных работ требованиям проектной документации систем, осуществлять анализ соответствия применяемых в процессе строительства технологий, материалов и изделий принятым проектным решениям систем, анализ соответствия устанавливаемого оборудования принятым проектным решениям, определять и обосновывать	Умеет осуществлять анализ соответствия объемов и качества выполнения строительных и монтажных работ требованиям проектной документации систем, осуществлять анализ соответствия применяемых в процессе строительства технологий, материалов и изделий принятым проектным решениям систем, анализ соответствия устанавливаемого оборудования принятым проектным решениям, определять и обосновывать возможность использования	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		возможность использования оборудования, материалов и технологий, не предусмотренных проектной документацией систем, выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений проектных решений систем, оформлять отчетную документацию по результатам проведения мероприятий авторского надзора.	оборудования, материалов и технологий, не предусмотренных проектной документацией систем, выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений проектных решений систем, оформлять отчетную документацию по результатам проведения мероприятий авторского надзора;	
ПК-2.12	ИД-ЗПК-2.12	Владеет навыками контроля соответствия технологий, материалов и устанавливаемого оборудования систем проектным решениям, отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем, разработки предложений по замене материалов, изделий и оборудования, рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от проектных решений систем, подтверждения объемов и качества строительных и монтажных работ по устройству систем, ведения установленной документации по результатам мероприятий авторского надзора за соблюдением проектных решений систем (составление и отслеживание графиков авторского надзора,	Владеет навыками контроля соответствия технологий, материалов и устанавливаемого оборудования систем проектным решениям, отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем, разработки предложений по замене материалов, изделий и оборудования, рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от проектных решений систем, подтверждения объемов и качества строительных и монтажных работ по устройству систем, ведения установленной документации по результатам мероприятий авторского надзора за соблюдением проектных решений систем (составление и отслеживание графиков авторского надзора, уточнение проектной	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		уточнение проектной документации, внесение изменений в проектную документацию при изменении технических решений и оборудования), работы в комиссиях по освидетельствованию	документации, внесение изменений в проектную документацию при изменении технических решений и оборудования), работы в комиссиях по освидетельствованию промежуточных и скрытых работ при строительстве и приемке систем в эксплуатацию.	
ПК-2.13	ИД-1ПК-2.13	Знает нормативные правовые акты, регулирующие трудовую деятельность,	Знает нормативные правовые акты, регулирующие трудовую деятельность,	Зачет
ПК-2.13	ИД-2ПК-2.13	Умеет осуществлять расчет требуемой численности работников с учетом профессиональных и квалификационных требований, необходимых для проектирования систем, готовить для подчиненных задания на проектирование систем, анализировать технико-экономические показатели вариантов проектных решений систем, проверять соответствие разработанных проектных решений актуальной нормативно-технической документации для проектирования систем, работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, работать с оргтехникой, выполнять чертежи без	Умеет осуществлять расчет требуемой численности работников с учетом профессиональных и квалификационных требований, необходимых для проектирования систем, готовить для подчиненных задания на проектирование систем, анализировать технико-экономические показатели вариантов проектных решений систем, проверять соответствие разработанных проектных решений актуальной нормативно-технической документации для проектирования систем, работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, работать с оргтехникой, выполнять чертежи без использования компьютера;	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		использования компьютера;		
ПК-2.13	ИД-ЗПК-2.13	Владеет навыками определения потребности в трудовых ресурсах при проектировании систем, координации деятельности исполнителей работ по подготовке проектной документации по системам, подготовки и утверждения заданий на разработку проектной документации систем, проверки выполненных работ специалистами, осуществляющими специальные расчеты, подготовки проектной документации по отдельным узлам и элементам и компоновочным решениям, представления, согласования и приемки результатов работ при подготовке проектной документации на системы, утверждение проектной документации на системы, защита принятых решений, формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации.	Владеет навыками определения потребности в трудовых ресурсах при проектировании систем, координации деятельности исполнителей работ по подготовке проектной документации по системам, подготовки и утверждения заданий на разработку проектной документации систем, проверки выполненных работ специалистами, осуществляющими специальные расчеты, подготовки проектной документации по отдельным узлам и элементам и компоновочным решениям, представления, согласования и приемки результатов работ при подготовке проектной документации на системы, утверждение проектной документации на системы, защита принятых решений, формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации.	Курсовая работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	8	8
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	52	26	26
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	72	72
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Общие сведения о проектировании инженерных систем ТГВ промышленных объектов и объектов энергообеспечения.	4	0	12	36
Тема 1. Общие сведения о проектировании инженерных систем ТГВ промышленных объектов. Тема 2. Общие сведения о проектировании инженерных систем ТГВ объектов энергообеспечения. Тема 3. Цели и задачи расчета инженерных систем промышленных объектов. Современные методики расчета инженерных сетей и сооружений промышленных объектов и объектов энергообеспечения.				
Состав и устройство инженерных систем ТГВ промышленных объектов и объектов энергообеспечения.	4	0	14	36
Тема 4. Состав и устройство инженерных систем промышленных объектов и объектов энергообеспечения.				
ИТОГО по 2-му семестру	8	0	26	72

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Проектирование инженерных систем ТГВ промышленных объектов и объектов энергообеспечения.	8	0	26	72
Тема 5. Проектирование инженерных систем ТГВ сложных промышленных объектов. Тема 6. Проектирование инженерных систем ТГВ объектов энергообеспечения.				
ИТОГО по 3-му семестру	8	0	26	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	52	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет инженерных систем ТГВ промышленных объектов по современным методикам-2ч
2	Расчет инженерных систем ТГВ промышленных объектов по современным методикам-2ч
3	Расчет инженерных систем ТГВ промышленных объектов по современным методикам-2ч
4	Расчет инженерных систем ТГВ промышленных объектов по современным методикам-2ч
5	Расчет инженерных систем ТГВ объектов энергообеспечения по современным методикам-2ч
6	Расчет инженерных систем ТГВ объектов энергообеспечения по современным методикам-2ч
7	Расчет инженерных систем ТГВ объектов энергообеспечения по современным методикам-2ч
8	Расчет инженерных систем ТГВ объектов энергообеспечения по современным методикам-2ч
9	Разработка алгоритма расчета и проектирование сложных объектов инженерных систем ТГВ промышленных объектов-2ч
10	Разработка алгоритма расчета и проектирование сложных объектов инженерных систем ТГВ объектов энергообеспечения-2ч
11	Анализ методов строительства отдельных элементов инженерных систем ТГВ промышленных объектов-2ч
12	Анализ методов строительства отдельных элементов инженерных систем ТГВ объектов энергообеспечения-2ч
13	Анализ методов строительства отдельных элементов инженерных систем ТГВ объектов энергообеспечения-2ч

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
--------	---

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование инженерных систем ТГВ промышленных объектов и объектов энергообеспечения.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Инженерные системы зданий и сооружений : учебное пособие для вузов / И. И. Полосин [и др.]. - Москва: Академия, 2012.	10
2	Орлов В. А. Лабораторный практикум по реконструкции и восстановлению инженерных сетей : учебное пособие для вузов / В. А. Орлов. - Москва: Изд-во АСВ, 2004.	5

3	Торговников Б. М. Проектирование промышленной вентиляции : справочник / Б. М. Торговников, В. Е. Табачник, Е. М. Ефанов. - Киев: Будівельник, 1983.	10
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бартова Л. В. Водоотведение и очистка сточных вод. Водоотводящие сети: учебно-методическое пособие. Пермский государственный технический университет .— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007 .— 168 с.	96
2	Николаевская И.А. Инженерные сети и оборудование территорий, зда-ний и стройплощадок : учебник для среднего профессионального обра-зования / И.А. Николаевская, Л.А. Горлопанова, Н.Ю. Морозова. - Моск-ва: Академия, 2004.– 215	14
3	Полонский В. М. Автономное теплоснабжение : учебное пособие для вузов / В. М. Полонский, Г. И. Титов, А. В. Полонский. - Москва: Изд-во АСВ, 2007.–151с.	2
4	Теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов / О. Н. Брюханов [и др.] ; Под ред. О. Н. Брюханова .— Москва : Академия, 2011 .— 400 с.	7
2.2. Периодические издания		
1	АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование) / АВОК-ПРЕСС .— Москва : АВОК-ПРЕСС,	5
2	Водоснабжение и санитарная техника: научно-технический и производ-ственный журнал /ООО «Издательство ВСТ, Москва 2005-	5
3	Газовая промышленность : научно-технический и производственный журнал / Газпром .— Москва : Газоил-Пресс,	5
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Водоснабжение, теплоснабжение, газоснабжение : сборник нормативных документов / Бюро промышленного маркетинга; Национальное агентство контроля и сварки. - Москва: БПМ, 2008.	5
2	СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003	5
3	СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84 (с Изменениями N 1, 2)	5
4	СП 32.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. Кана-лизация. Наружные сети и сооружения. Введен в действие 2013-01-01.	5
5	СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (с Изменением N 1) Консультант плюс	5
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Методические указания для студентов по дисциплине "Инженерные системы теплогазоснабжения и вентиляции промышленных объектов и объектов энергообеспечения". Пермь, ПНИПУ, 2019.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Методические указания для обеспечения самостоятельной работы студента по дисциплине "Инженерные системы теплогазоснабжения и вентиляции промышленных объектов и объектов энергообеспечения". Пермь, ПНИПУ, 2019.	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменениями N 1, 2)	http://docs.cntd.ru/document/1200085105	сеть Интернет; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	ПОСОБИЕ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СТОЯНКАХ АВТОМОБИЛЕЙ: ПРИМЕРЫ СХЕМ И РЕШЕНИЙ. ОГНЕСТОЙКИЕ ВОЗДУХОВОДЫ. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ КЛАПАНЫ И ДЫМОВЫЕ КЛАПАНЫ	https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293832/4293832502.pdf	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/456054205	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Соколов Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений : учебное пособие / Соколов Л. И. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-124658	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD Revit 2019

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Доска, проектор, ноутбук.	1
Лекция	Доска, проектор, ноутбук.	1
Практическое занятие	Доска, проектор, ноутбук.	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе