

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

« 16 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Инженерные системы тепло-газоснабжения территорий и объектов жилищно-коммунального хозяйства
(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:

-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 территорий (теплоснабжения, газоснабжения, водо-снабжения, водоотведения).

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	<p>- нормативную базу в области проектирования и строительства инженерных систем территорий,</p> <p>- методы проектирования инженерных систем территорий и их отдельных элементов: сетей и сооружений, а также методы подбора оборудования для инженерных систем территорий;</p> <p>- технологию проектирования инженерных систем зданий и их отдельных элементов с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов;</p>	<p>Знает требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по проектированию и строительству систем теплогасоснабжения 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;</p>	Индивидуальное задание
ПК-2.12	ИД-2ПК-2.12	<p>вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов, наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию систем теплогасоснабжения территорий и объектов жилищно-коммунальном хозяйстве</p>	<p>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 оборудования, материалов</p>	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			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-3ПК-2.12	методами проектирования систем теплогазоснабжения территорий и объектов ЖКХ	Владет 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 документации, внесение изменений в проектную документацию при	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			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	нормативную базу в области организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, систем теплогазоснабжения территорий и объектов жилищно-коммунальном хозяйстве.	Знает нормативные правовые акты, регулирующие трудовую деятельность,	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.13	ИД-2ПК-2.13	разрабатывать основные разделы проектной документации (т.ч. общую пояснительную записку; сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечня инженерно-технических мероприятий, содержания технологических решений и др.); - разрабатывать графическую часть проектной документации для инженерных систем территорий	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;	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.13	ИД-ЗПК-2.13	методами организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения территорий и объектов жилищно-коммунальном хозяйстве	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.	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
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)	26	26	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	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)			
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
1-й семестр				
Общие сведения о проектировании инженерных систем теплогазоснабжения территорий и объектов ЖКХ.	4	12	0	36
Тема 1. Общие сведения о проектировании инженерных систем территорий с учетом энергоресурсосбережения. Тема 2. Цели и задачи расчета инженерных систем территорий. Современные методики расчета инженерных сетей и сооружений на территории населенных мест.				
Состав и устройство инженерных систем теплогазоснабжения территорий и объектов ЖКХ.	4	14	0	36
Тема 3. Состав и устройство инженерных систем территорий. Сети как элементы систем. Тема 4. Состав и устройство инженерных систем территорий. Сооружения как элементы систем.				
ИТОГО по 1-му семестру	8	26	0	72
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Проектирование инженерных систем теплогазоснабжения территорий	8	0	26	72
Тема 5. Проектирование сложных участков сетей и нестандартных сооружений, входящих в инженерные системы территорий. Тема 6. Разработка методик расчета нетиповых элементов инженерных систем территорий. Тема 7. Устройство сложных участков сетей инженерных систем территорий. Тема 8. Устройство сложных и нестандартных сооружений, относящихся к инженерным системам территорий.				
ИТОГО по 2-му семестру	8	0	26	72
ИТОГО по дисциплине	16	26	26	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка мероприятий по энергоресурсосбережению при проектировании инженерных систем территорий
2	Разработка мероприятий по энергоресурсосбережению при проектировании инженерных систем территорий
3	Проектирование сетей как элементов инженерных систем территорий-2ч
4	Проектирование сетей как элементов инженерных систем территорий-2ч
5	Проектирование сетей как элементов инженерных систем территорий-2ч
6	Проектирование сетей как элементов инженерных систем территорий-2ч
7	Проектирование аккумулирующих и других сооружений как элементов инженерных систем территорий-2ч
8	Проектирование аккумулирующих и других сооружений как элементов инженерных систем территорий-2ч
9	Проектирование аккумулирующих и других сооружений как элементов инженерных систем территорий-2ч
10	Проектирование аккумулирующих и других сооружений как элементов инженерных систем территорий-2ч
11	Анализ методов строительства отдельных элементов инженерных систем территорий-2ч
12	Анализ методов строительства отдельных элементов инженерных систем территорий-2ч
13	Анализ методов строительства отдельных элементов инженерных систем территорий-2ч

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Разработка алгоритма расчета и проектирование сложных участков сетей инженерных систем территорий-2ч
2	Разработка мероприятий по энергоресурсосбережению при проектировании инженерных систем территорий-2ч
3	Расчет инженерных систем территорий по современным методикам-2ч
4	Расчет инженерных систем территорий по современным методикам-2ч
5	Расчет инженерных систем территорий по современным методикам-2ч
6	Расчет инженерных систем территорий по современным методикам-2ч
7	Разработка методов строительства отдельных нетиповых элементов инженерных систем территорий-2ч
8	Разработка методов строительства отдельных нетиповых элементов инженерных систем территорий-2ч
9	Разработка методов строительства отдельных нетиповых элементов инженерных систем территорий-2ч
10	Разработка методов строительства отдельных нетиповых элементов инженерных систем территорий-2ч
11	Разработка алгоритма расчета и проектирование сложных и нестандартных сооружений, входящих в инженерные системы территорий-2ч
12	Разработка алгоритма расчета и проектирование сложных и нестандартных сооружений, входящих в инженерные системы территорий-2ч
13	Разработка алгоритма расчета и проектирование сложных и нестандартных сооружений, входящих в инженерные системы территорий-2ч

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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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	Белоглазова Т. Н. Проектирование газораспределительных сетей из полиэтиленовых газопроводов : учебное пособие / Т. Н. Белоглазова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	50
2	Гришкова А. В. Системы централизованного теплоснабжения : учебное пособие / А. В. Гришкова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2017.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Гришкова А. В. Системы централизованного теплоснабжения : учебное пособие / А. В. Гришкова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2017.	5
2	Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов / Е. М. Авдолимов [и др.]. - Москва: Академия, 2014.	6
3	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	АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование) : журнал / АВОК-ПРЕСС. - Москва: АВОК-ПРЕСС, 1990 - .	
3	Водоснабжение и санитарная техника: научно-технический и производ-ственный журнал /ООО «Издательство ВСТ, Москва 2005-	5
4	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.	1

2	СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003	1
3	СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84 (с Изменениями N 1, 2)	1
4	СП 32.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. Введен в действие 2013-01-01.	1
5	СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (с Изменением N 1) Консультант плюс	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Бартова Л. В. Водоотведение. Практические расчеты : учебно-методическое пособие / Л. В. Бартова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Белоглазова Т. Н. Проектирование газораспределительных сетей из полиэтиленовых газопроводов : учебное пособие / Т. Н. Белоглазова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	50

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Гришкова А. В. Системы централизованного теплоснабжения : учебное пособие / А. В. Гришкова	https://elibr.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4117	сеть Интернет; 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)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
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/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Специализированное учебных классов 003а,003б,014,004 УК№ 4.	1
Лекция	Доска, проектор, ноутбук.	1
Практическое занятие	Доска, проектор, ноутбук.	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе