

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 09 » ноября 20 23 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 производственный 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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Инженерные системы тепло-газоснабжения территорий и объектов
жилищно-коммунального хозяйства»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	Инженерные системы теплогазоснабжения и вентиляции в строительстве и ЖКХ
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Теплогазоснабжения, вентиляции и водоснабжения, водоотведения
Форма обучения:	Очная
Курс: 1	Семестр: 1, 2
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	7 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	252 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен:	1 семестр
Зачет:	2 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инженерные системы тепло-газоснабжения территорий и объектов жилищно-коммунального хозяйства» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инженерные системы тепло-газоснабжения территорий и объектов жилищно-коммунального хозяйства» разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (1-го семестра, 2-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В первом и втором модуле предусмотрены аудиторские лекционные, и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В третьем модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Инженерные системы тепло-газоснабжения территорий и объектов жилищно-коммунального хозяйства» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 Знает правила выполнения и оформления проектной документации в		ТО1		КР2		ТВ
3.2 Знает требования нормативных документов на проектную документацию	С1	ТО2		КР1		ТВ
3.3. Знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении,		ТО3		КР2		ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет осуществлять анализ содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения;			ОЛР1, ОЛР2	КР2		К3
У.2 Умеет применять требования нормативно-технических документов в области проектирования и строительства наружных газопроводов и			ОЛР3,4 ОЛР5	КР1		К3

газоиспользующего оборудования						
У.3. Умеет работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных; оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию;			ОЛР4, ОЛР5, ОЛР10	КР2		К3
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; выбора масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; привязки типовых решений отдельных элементов, узлов и деталей газопроводов; сверки копий проектных документов на внутренние и наружные газопроводы; сдачи комплекта разработанной документации в архив; внесения изменений в разработанную документацию на внутренние и наружные газопроводы; составления экспликаций и спецификаций по разработанным чертежам.			ОЛР8 ОЛР 10			К3
В.2 Владеет навыками вычерчивания отдельных узлов крепления и установки внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; вычерчивания элементов, узлов и деталей газопроводов;			ОЛР1 10-12			К3
В.3 Владеет навыками сбора нагрузок для выполнения гидравлического расчета сетей; анализа схемы тепловых сетей; расчета диаметров тепловой сети по полученным данным; выполнения плана трассы тепловой сети; выполнения монтажной схемы по трассе тепловой сети; выполнения профиля трассы тепловой сети; компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов тепловой сети; выбора масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов тепловой сети; вычерчивания элементов, узлов и деталей, расположенных на тепловой сети;			ОЛР8 ОЛР9 ОЛР13			К3
Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
3.1 Знает правила выполнения и оформления проектной документации в		ТО1		КР2		ТВ
3.2 Знает требования нормативных документов на проектную документацию	С1	ТО2		КР1		ТВ
3.3. Знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении,		ТО3		КР2		ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет осуществлять анализ содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения;		ТО4		КР2		К3
У.2 Умеет применять требования нормативно-технических документов в области проектирования и строительства наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования		ТО5		КР1		К3
У.3. Умеет работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных; оформлять проектную		ТО6		КР2		К3

документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию;						
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; выбора масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; привязки типовых решений отдельных элементов, узлов и деталей газопроводов; сверки копий проектных документов на внутренние и наружные газопроводы; сдачи комплекта разработанной документации в архив; внесения изменений в разработанную документацию на внутренние и наружные газопроводы; составления экспликаций и спецификаций по разработанным чертежам.	С	ТО				КЗ
В.2 Владеет навыками вычерчивания отдельных узлов крепления и установки внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; вычерчивания элементов, узлов и деталей газопроводов;	С	ТО				КЗ
В.3 Владеет навыками сбора нагрузок для выполнения гидравлического расчета сетей; анализа схемы тепловых сетей; расчета диаметров тепловой сети по полученным данным; выполнения плана трассы тепловой сети; выполнения монтажной схемы по трассе тепловой сети; выполнения профиля трассы тепловой сети; компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов тепловой сети; выбора масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов тепловой сети; вычерчивания элементов, узлов и деталей, расположенных на тепловой сети;	С	ТО				КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 13 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Общие сведения о проектировании инженерных систем ТГВ территорий», вторая КР – по модулю 2 «Состав и устройство инженерных систем ТГВ территорий», третья КР – по модулю 3 «проектирование инженерных систем ТГВ территорий».

Типовые задания первой КР:

1. Описание характеристик жизненного цикла инженерной системы территории. Перспективы развития.

2. Планирование и расчет нагрузки в системах ТГВ территорий.

Типовые задания второй КР:

1. Разработка элемента (узла пересечения, тепловой камеры, устройства на газопроводе) при проектировании инженерных систем территорий.
2. Разработать схему системы теплоснабжения (газоснабжения) территории (объекта).

Типовые задания третьей КР:

1. Методы совершенствования элементов инженерных систем территорий.
2. Перспективные направления развития схем инженерных систем территорий.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль 1 семестр)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в первом семестре виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Комплексное развитие систем теплоснабжения территории. Цели и задачи.
2. Принципиальная схема системы теплоснабжения.
3. Структура системы теплоснабжения.
4. Система газораспределения, основные направления развития.
5. Назначение, принципиальная схема системы газораспределения. Основные элементы системы газораспределения. Классификация систем газораспределения.
6. Назначение, принципиальная схема газорегуляторных пунктов, основное

оборудование.

7. Программы комплексного развития, цели, задачи, принципы разработки.
8. Целевые показатели развития систем коммунальной инфраструктуры города Перми.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Источники теплоснабжения (котельные, ТЭС). Значение комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, влияние на систему теплоснабжения. На примере описать основные элементы источника теплоснабжения.
2. Выбор расчетного перепада в сети газораспределения. Пределы настройки предохранительной и защитной арматуры.
3. Выбор типового оборудования газорегуляторного пункта.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Разработать для объекта принципиальную схему системы теплоснабжения на основе централизованного принципа.
2. Разработать для объекта принципиальную схему децентрализованного теплоснабжения
3. Обосновать для конкретного объекта выбор системы теплоснабжения. Сформулировать факторы, который оказывают влияние на выбор элементов системы. .
4. Обосновать для конкретного объекта выбор системы газоснабжения. Сформулировать факторы, который оказывают влияние на выбор элементов системы.

Перечень типовых ситуационных заданий и кейсов для проверки умений и владений представлен в приложении 1. *Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

2.4.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.5. Промежуточная аттестация (итоговый контроль 2 семестр)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.5.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.5.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.5.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Схемы газоснабжения крупных городов.
2. Схемы газоснабжения поселков.
3. Схемы газоснабжения промышленных объектов.
4. Схемы теплоснабжения крупных городов.
5. Схемы теплоснабжения поселков.
6. Схемы теплоснабжения промышленных объектов.
7. Виды источников теплоснабжения
8. Качественное регулирование в системе теплоснабжения.
9. Индивидуальные пункты систем теплоснабжения.
10. Газорегуляторные пункты.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

4. Проектирование инженерных сетей как элементов систем.
5. Анализ факторов, влияющих на выбор проектных решений.
6. Анализ методов строительства и реконструкции элементов систем ТГВ.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Составить план мероприятий по повышению надежности системы теплоснабжения.

2. Составить план мероприятий по повышению надежности системы газоснабжения.

3. Разработать комплекс мероприятий по энерго-ресурсо сбережению в инженерных системах ТГ.

4. Разработать комплекс мероприятий по энерго-ресурсо сбережению на объектах ЖКХ.

2.5.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня

сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Приложение 1.

Типовые комплексные задания для проверки умений и владений

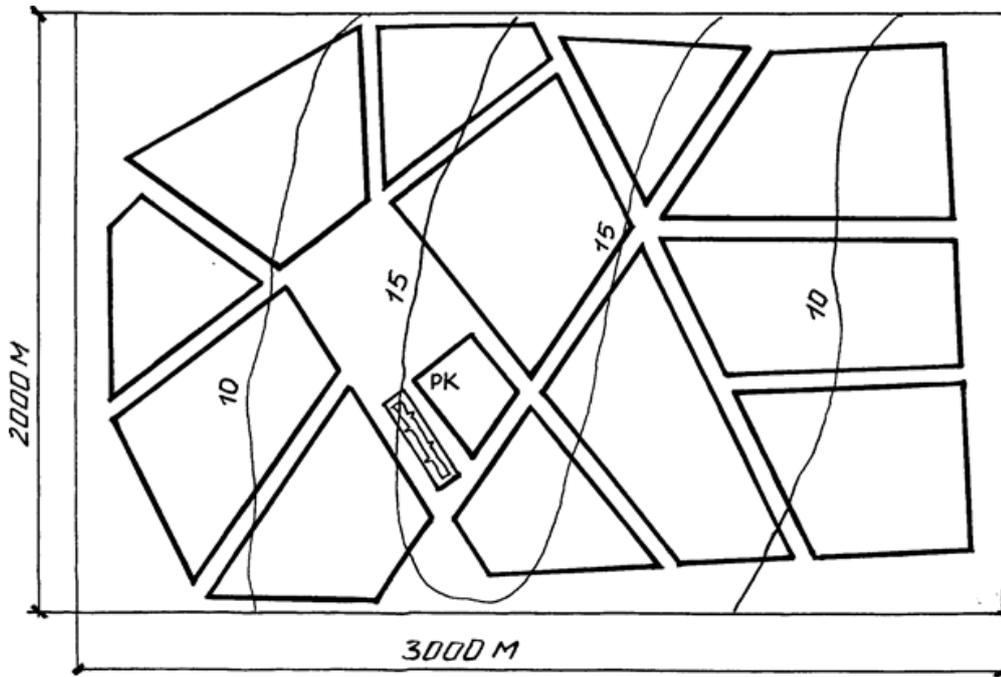
Индивидуальное задание

Студент _____
Курс 1 группа _____ Факультет **СТФ**
Дата выдачи задания 20.03.2020
Срок выполнения курсового проекта 28.04.2020
Руководитель проекта Белоглазова Татьяна Николаевна

Исходные данные

1. Район строительства: Пермь
2. Хозяйственно–бытовое потребление приготовление пищи и центральное водоснабжение 100%.
3. Плотность застройки чел./га
4. Вариант ТС: количество источников СЦТ.
5. Вариант ГС: количество головных ПРГ

Схема прилагается



Задание (Модуль 1)

Определение нагрузки на теплоснабжение (отопление, ГВС) бытовое хозяйственное потребление (газ на приготовление пищи).

Задание (Модуль 2)

Разработать кольцевую сеть среднего давления.

Задание (Модуль 3)

Разработать сеть теплоснабжения.

Критерии оценки ситуационных заданий

Оценка «пять» ставится, если обучающийся осознанно излагает и оценивает суть данной схемы или методики, с аргументацией своей точки зрения, умеет анализировать, обобщать и предлагает верные пути решения складывающейся ситуации.

Оценка «четыре» ставится, если обучающийся понимает суть методики, схемы, логично строит свой ответ, но допускает незначительные неточности при определении путей решения.

Оценка «три» ставится, если обучающийся ориентируется в сущности схемы, методики, но нуждается в наводящих вопросах, не умеет анализировать и не совсем верно намечает пути решения ситуации.

Оценка «два» ставится, если обучающийся не ориентируется и не понимает суть данной схемы, методики, не может предложить путей ее решения, либо допускает грубые ошибки.

Форма билета для экзамена

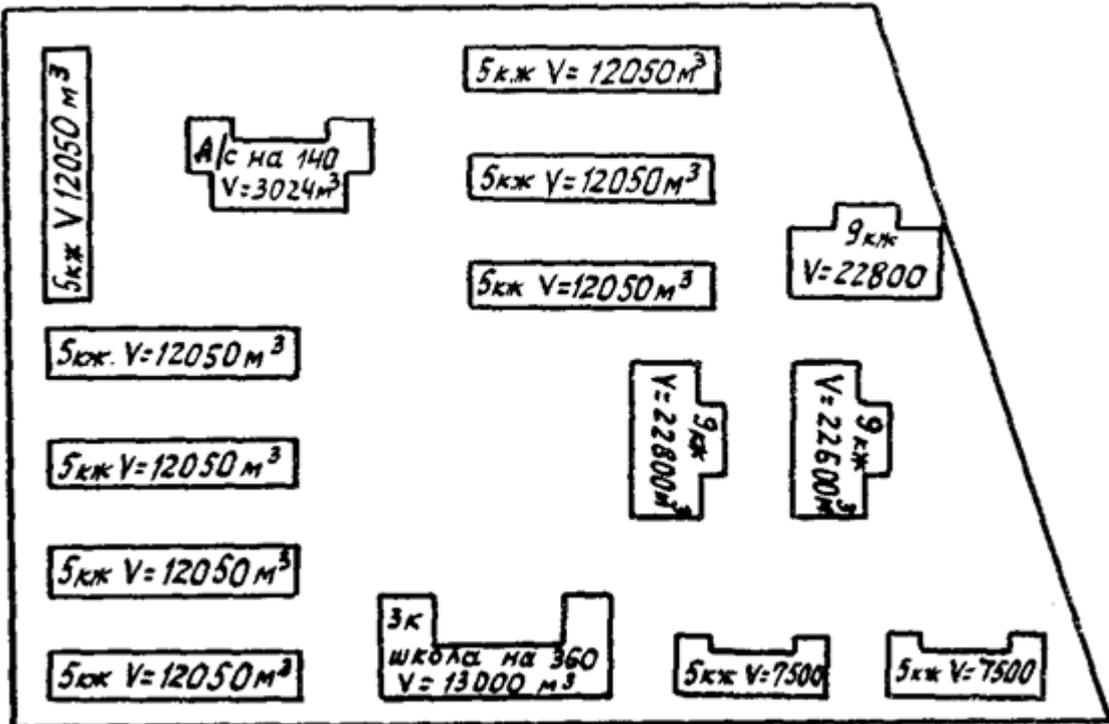
Министерство науки и образования
Российской Федерации

Кафедра: ТВ и ВВ

ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Инженерные
системы ТГС
территорий и
объектов ЖКХ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1.	Назначение, принципиальная схема системы газораспределения. Основные элементы системы газораспределения. Классификация систем газораспределения.
2.	Определить годовой и расчетный часовой расход тепла на теплоснабжение (отопление, вентиляцию и ГВС для микрорайона города с количеством жителей 2 тысяч человек исходя из площади жилой отапливаемой $19\text{ м}^2/\text{чел}$. Продолжительность отопительного периода 210 суток, максимальная расчетная температура отопительного сезона -28°C , средняя за отопительный период $-4,0^\circ\text{C}$
3.	 <p>Для объекта рассмотреть варианты схем децентрализованного теплоснабжения. Назначение основных элементов. Произвести анализ вариантов, привести достоинства и недостатки.</p>

Зав. кафедрой:

25 декабря 20 20 г.

