



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы инжиниринга: управление ресурсо- и энергоэффективностью

направление подготовки/специальность 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Экономика и управление жилищным хозяйством и коммунальной инфраструктурой

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

подготовка специалиста, способного применять современные энергоэффективные технологии в жилищном фонде и объектах общественного и гражданского назначения

формирование у студентов наиболее полного представления об основах управления эксплуатацией зданий и инженерного оборудования с целью снижения потребности в энергетических ресурсах, приобретение знаний и навыков по обеспечению режимной надежности, функциональной экономичности и экологической безопасности при эксплуатации инженерного оборудования зданий

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-4 Способен организовывать и осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры;	ОПК-4.1 Осуществляет оценку технического состояния объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры	знает методики оценки технического состояния объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры умеет осуществлять оценку технического состояния объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры владеет навыками способностью осуществлять оценку технического состояния объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры
ОПК-4 Способен организовывать и осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры;	ОПК-4.2 Осуществляет процесс управления основными процессами технической эксплуатации объекта жилищного фонда	знает процесс управления основными процессами технической эксплуатации объекта жилищного фонда умеет осуществлять процесс управления основными процессами технической эксплуатации объекта жилищного фонда владеет навыками способностью осуществлять процесс управления основными процессами технической эксплуатации объекта жилищного фонда

<p>ОПК-4 Способен организовывать и осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры;</p>	<p>ОПК-4.3 Разрабатывает проект выполнения работ по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры</p>	<p>знает методику разработки проекта выполнения работ по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры</p> <p>умеет разрабатывать проект выполнения работ по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры</p> <p>владеет навыками способностью разрабатывать проект выполнения работ по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры</p>
<p>ОПК-4 Способен организовывать и осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт жилищного фонда, объектов гражданского назначения и коммунальной инфраструктуры;</p>	<p>ОПК-4.4 Проводит оценку соответствия результата выполнения ремонтных работ объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры проекту</p>	<p>знает методику проведения оценки соответствия результата выполнения ремонтных работ объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры проекту</p> <p>умеет проводить оценку соответствия результата выполнения ремонтных работ объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры проекту</p> <p>владеет навыками способностью проводить оценку соответствия результата выполнения ремонтных работ объекта жилищного фонда или объекта коммунальной инфраструктуры проекту</p>
<p>ОПК-5 Способен разрабатывать технологии повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивать эффективность выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства.</p>	<p>ОПК-5.6 Применяет меры по повышению энергоэффективности объекта жилищного фонда</p>	<p>знает способы повышения энергоэффективности объекта жилищного фонда</p> <p>умеет применять меры по повышению энергоэффективности объекта жилищного фонда</p> <p>владеет навыками способностью применять меры по повышению энергоэффективности объекта жилищного фонда</p>

ОПК-5 Способен разрабатывать технологии повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивать эффективность выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства.	ОПК-5.7 Осуществляет оценку эффективности применяемых методов организации и управления в сфере жилищного и коммунального хозяйства	знает методику оценки эффективности применяемых методов управления в сфере жилищного и коммунального хозяйства умеет осуществлять оценку эффективности применяемых методов управления в сфере жилищного и коммунального хозяйства
--	--	--

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.20 основной профессиональной образовательной программы 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы теплогазоснабжения и вентиляции	ОПК-4.3
2	Ремонт и эксплуатация жилищного фонда и коммунальной инфраструктуры	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.5
3	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4
4	Информационные технологии графического проектирования	ОПК-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2

Основы теплогазоснабжения и вентиляции;

Ремонт и эксплуатация жилищного фонда и коммунальной инфраструктуры;

Жилищный надзор и контроль в ЖКХ;

Безопасность жизнедеятельности;

Информационные технологии графического проектирования

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Инвестиционное проектирование в ЖКХ	ПК-1.9, ПК-1.10

4. 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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			7
Контактная работа	32		32
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:	0,25		0,25
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			

контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
Часы на контроль	26,75		26,75
Самостоятельная работа (СР)	85		85
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	144		144
зачетные единицы:	4		4

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Актуальные задачи экономии топливно-энергетических ресурсов. Нормативная база энергосбережения.										
1.1.	Топливо-энергетический комплекс России и техническая политика в области экономии энергоресурсов	7	1					4	5	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7	
1.2.	Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания. Энергетический паспорт объекта.	7	1	1				8	10	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7	
2.	2 раздел. Основные направления технической политики в области энергосбережения										
2.1.	Повышение тепловой эффективности наружных ограждающих конструкций	7	4	4				32	40	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7	
2.2.	Совершенствование инженерного оборудования зданий	7	7	7				30	44	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7	

3.	3 раздел. Технико-экономическая эффективность мероприятий по энергосбережению										
3.1.	Основные подходы, принципы и процедура определения эффективности энергосберегающих мероприятий	7	1					2	3	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7	
3.2.	Примеры повышения энергетической эффективности зданий при их реконструкции	7	2		4			9	15	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7	
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Экзамен	7							27	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7	

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	Топливо-энергетический комплекс России и техническая политика в области экономии энергоресурсов	Топливо-энергетический комплекс России и техническая политика в области экономии энергоресурсов Топливо-энергетический комплекс России и техническая политика в области экономии энергоресурсов. Характеристика жилищного фонда. Направления энергосбережения в гражданских зданиях и экономические аспекты экономии топливно-энергетических ресурсов.									
2	Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания. Энергетический паспорт объекта.	Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания. Энергетический паспорт объекта. Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания. Энергетический паспорт объекта.									
3	Повышение тепловой эффективности наружных ограждающих конструкций	Повышение тепловой эффективности наружных ограждающих конструкций Схемы устройства дополнительного утепления наружных стен. Конструктивные решения дополнительного утепления наружных стен, перекрытий и покрытий. Материалы систем дополнительного утепления. Особенности устройства дополнительного утепления в местах теплопроводных включений. Снижение теплотерь через оконные заполнения.									
4	Совершенствование инженерного оборудования зданий	Совершенствование инженерного оборудования зданий Повышение эффективности системы отопления. Совершенствование эффективности системы горячего водоснабжения. Повышение эффективности системы вентиляции. Совершенствование системы освещения. Утилизация в зданиях вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии. Использование									

		низкопотенциальных источников энергии. Использование энергии солнца.
5	Основные подходы, принципы и процедура определения эффективности энергосберегающих мероприятий	Основные подходы, принципы и процедура определения эффективности энергосберегающих мероприятий Оценка экономической эффективности использования новых технологий, материалов и решений в проектах по энергосбережению. Пути повышения экономической эффективности энергосбережения.
6	Примеры повышения энергетической эффективности зданий при их реконструкции	Примеры повышения энергетической эффективности зданий при их реконструкции Примеры повышения энергетической эффективности зданий при их реконструкции

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания. Энергетический паспорт объекта.	Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания. Энергетический паспорт объекта. Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания. Энергетический паспорт объекта.
3	Повышение тепловой эффективности наружных ограждающих конструкций	Повышение тепловой эффективности наружных ограждающих конструкций Методика и пример расчета требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций теплого чердака, технического подвала, полов на грунте и стен, расположенных ниже уровня грунта. Метод определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций на основе расчета температурных полей. Пример определения сопротивления воздухопроницанию оконного блока при проектировании жилого здания.
4	Совершенствование инженерного оборудования зданий	Совершенствование инженерного оборудования зданий Методика и пример расчета потребляемой мощности системой отопления здания. Методика и пример расчета потребляемой мощности системой горячего водоснабжения здания. Методика и пример расчета потребляемой мощности системой вентиляции здания. Подбор оборудования индивидуального теплового пункта.
6	Примеры повышения энергетической эффективности зданий при их реконструкции	Примеры повышения энергетической эффективности зданий при их реконструкции Примеры повышения энергетической эффективности зданий при их реконструкции.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Топливо-энергетический комплекс России и техническая политика в области экономии энергоресурсов	Топливо-энергетический комплекс России и техническая политика в области экономии энергоресурсов Повторение материала лекции

2	Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания. Энергетический паспорт объекта.	Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания. Энергетический паспорт объекта. Повторение материала лекции. Подготовка к практическому занятию.
3	Повышение тепловой эффективности наружных ограждающих конструкций	Повышение тепловой эффективности наружных ограждающих конструкций Повторение материала лекций. Подготовка к практическим занятиям.
4	Совершенствование инженерного оборудования зданий	Совершенствование инженерного оборудования зданий Повторение материала лекций. Подготовка к практическим занятиям.
5	Основные подходы, принципы и процедура определения эффективности энергосберегающих мероприятий	Основные подходы, принципы и процедура определения эффективности энергосберегающих мероприятий Повторение материала лекции.
6	Примеры повышения энергетической эффективности зданий при их реконструкции	Примеры повышения энергетической эффективности зданий при их реконструкции Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, а также практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения практических заданий, решения тестов, реализации индивидуальных заданий и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию экзаменационной сессии. Форма проведения экзамена – компьютерное тестирование в moodle. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Топливо-энергетический комплекс России и техническая политика в области экономии энергоресурсов	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК -5.7	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
2	Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6,	Теоретические вопросы для

	Энергетический паспорт объекта.	ОПК-5.7	проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
3	Повышение тепловой эффективности наружных ограждающих конструкций	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК -5.7	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
4	Совершенствование инженерного оборудования зданий	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК -5.7	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
5	Основные подходы, принципы и процедура определения эффективности энергосберегающих мероприятий	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК -5.7	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
6	Примеры повышения энергетической эффективности зданий при их реконструкции	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК -5.7	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной аттестации. Тесты.
7	Экзамен	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК- 4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК -5.7	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации. Практические задания для проведения промежуточной

			аттестации. Тесты.
--	--	--	-----------------------

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Практические примеры

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7)

Практические примеры размещены по адресу: ЭИОС Moodle (https://moodle.spbgasu.ru/pluginfile.php/326428/mod_resource/content/1/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B.pdf // кафедра ТГВ /дисциплина Повышение энергоэффективности жилищного фонда, объектов общественного и гражданского назначения)

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
---------------------------------------	--

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Техническая политика Российской Федерации в области экономии энергоресурсов.
2. Направления энергосбережения в гражданских зданиях и экономические аспекты экономии топливно-энергетических ресурсов.
3. Мировой опыт государственного регулирования энергосбережения. Развитие норм и стандартов в Российской Федерации.
4. Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта реконструкции здания.
5. Энергетический паспорт объекта, составленный по проектной документации.
6. Организация учёта расхода теплоты и теплоносителя по потребителям.
7. Приборы учета тепловой энергии и расхода теплоносителя. Классификация. Особенности установки и использования.
8. Правила учёта тепловой энергии и теплоносителя. Учёт тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных системах теплоснабжения.
9. Типовые схемы устройства дополнительного утепления наружных стен.
10. Конструктивные решения дополнительного утепления наружных стен. Материалы систем дополнительного утепления.
11. Конструктивные решения дополнительного утепления перекрытий. Материалы систем дополнительного утепления.
12. Конструктивные решения дополнительного утепления покрытий зданий. Материалы систем дополнительного утепления.
13. Особенности устройства дополнительного утепления в местах теплопроводных включений.
14. Снижение теплопотерь через оконные заполнения.
15. Мероприятия по обеспечению энергоэффективности систем отопления.
16. Мероприятия по обеспечению энергоэффективности систем горячего водоснабжения.
17. Мероприятия по обеспечению энергоэффективности систем вентиляции.
18. Мероприятия по обеспечению энергоэффективности систем освещения.
19. Утилизация в зданиях вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии.
20. Классификация и общая характеристика оборудования утилизации теплоты удаляемого воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.
21. Рекуперативные пластинчатые утилизаторы теплоты;
22. Регенеративные вращающиеся утилизаторы теплоты;
23. Теплоутилизационные установки с промежуточным теплоносителем;
24. Теплообменники утилизаторы теплоты на тепловых трубках;
25. Использование теплонасосных установок для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
26. Аккумуляирование теплоты и холода в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
27. Автоматизация систем теплоснабжения;
28. Принципы и процедура определения эффективности энергосберегающих мероприятий.
29. Оценка экономической эффективности использования новых технологий, материалов и решений в проектах по энергосбережению.
30. Пути повышения экономической эффективности энергосбережения.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу ЭИОС Moodle (https://moodle.spbgasu.ru/pluginfile.php/326428/mod_resource/content/1/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B.pdf // кафедра ТГВ /дисциплина Повышение энергоэффективности жилищного фонда, объектов общественного и гражданского назначения)

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования в moodle.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>
<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	---	--	--	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Беляев В.С., Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий, Москва: АСВ, 2016	ЭБС
2	Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А., ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ, Москва: АСВ, 2016	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Самарин О.Д., Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность, Москва: АСВ, 2014	ЭБС
2	Тарасенко В. Н., Денисова Ю. В., Сулейманова Л. А., Современные энергоэффективные фасадные системы, Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016	ЭБС

3	Самарин О.Д., Вопросы экономики в обеспечении микроклимата зданий, Москва: АСВ, 2015	ЭБС
4	Соколов В. Ю., Митрофанов С. В., Садчиков А. В., Энергосбережение в системах жизнеобеспечения, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016	ЭБС
5	Сычёв С. А., Бадьин Г. М., Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий, Б. м.: Лань, 2017	ЭБС

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Повышение энергоэффективности жилищного фонда, объектов общественного и гражданского назначения	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3435

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	http://best-stroy.ru/gost/
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Иrbис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
--------------	---

Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Visio 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Visual Studio 2017	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Autodesk 3Ds Max Design 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk V-Ray for 3DsMAX 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk Inventor 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk Revit 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

Dynaмо версия 2.0.1	бесплатное дополнение к Autodesk revit. Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
---------------------	---

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
25. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
25. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

<p>25. Учебная лаборатория Теплогазоснабжения и вентиляции: 2-я Красноармейская ул. Ауд: 137, 341, 427</p>	<p>Наклонный микроанометр ММН-2400(5)-1.0; Наклонный микроанометр ММН; Компенсационный микроанометр «Аскания»; Кататермометр; Глобтермометр; Психрометр «Ассмана»; Барометр; Секундомер; Пневмометрическая трубка; Лабораторный стенд «Аэродинамические испытания канальных вентиляторов RS 125 L»; Координатник; Дыммашина – VF-1; Тахометр – ТЧ10-Р; Анемометр цифровой; Радиальный вентилятор ЭВ 3,15; Лабораторный стенд «Испытание нагревательных приборов»; Насос «Wilо»; Бак для воды; Вентиль D 15; Балансировочный клапан MSV-C D15; Пьезометр; Вентилятор радиальный ВЦ 4-70; Водяной счетчик СГ-15; Термометр цифровой; Мерная ирисовая диафрагма IRIS 160; Стенд «Пункты редуцирования газа», «Устройство регулятора давления газа»; Стенд «Детали проточного водонагревателя»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство бытовых теплогенераторов»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство проточных водонагревателей»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство газовых плит»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство внутреннего газопровода», Учет расхода газа», «Система контроля загазованности в помещении»; Стенд «Излучающие горелки»; Стенды «Устройство газовых счетчиков», «Устройство излучающей газовой горелки», «Горелки бытовых газовых плит»; Стенд «Изоляция стальных газопроводов» Стенд «Конденсационный газовый котел Rendamax R30»; Стенд «Элементы и детали полиэтиленовых газопроводов» Макет ШБГУ; Горелка ЕМ-3Е; ШРДГ -10; ВПГ-9; Анализатор газа АХТП; Мембранный газовый счетчик U-образные манометры; Поплавковый ротаметр РС-5; Бытовой счетчик газа; Лабораторный стенд «Автономная автоматизированная система отопления» ЭЛБ- 160.015.01; Лабораторный стенд «Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе» ЭЛБ- 160.014.01; Лабораторный стенд «Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя» АО «Взлёт» Тепловизор testo 890; Тепловизор testo 865; Многофункциональный измерительный прибор testo 435-4 Компактный термоанемометр testo 425; Термогигрометр для долгосрочной работы testo 625; Инфракрасный термометр testo 830-T1 с лазерным целеуказателем (оптика 10:1); Компактный анемометр с крыльчаткой, testo 416;</p>
--	---

	Тахометр testo 470; Карманный анемометр с крыльчаткой и сенсором влажности, testo 410-2; Дифференциальный манометр testo 512, от 0 до 2 гПа; Газоанализатор testo 310 с принтером; Влагомер древесины и стройматериалов testo 616; Манометр дифференциальный цифровой ДМЦ- 01М
25. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура (приказ Минобрнауки России от 07.07.2020 № 765).

Программу составил:

_____ доцент ТГВ, к.т.н. Пухкал В.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Теплогазоснабжения и вентиляции

21.04.2021, протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ к.ф.-м.н., доцент Н.С. Пономарев

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

10.06.2021, протокол № 10.

Председатель УМК _____

д.э.н.. доцент Г.Ф. Токунова