Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. первого проректора
_____ /С.П. Стрелков/
Подпись И. О. Ф.
«25» 04 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Инженерные системы в архитектурной среде

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

07.04.01 «Архитектура»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Архитектурное проектирование»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра «Инженерные системы и экология»

Квалификация выпускника ***магистр***

Астрахань - 2024

Разработчик:

Доцент _____ / Ю.А. Аляутдинова /

(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 09 от 23.04.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой _____ /Абдуев Г.Б/

(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Архитектура»,
направленность (профиль) «Архитектурное проектирование»

_____ /Т.О. Цитман/

(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ _____ / _____ /

(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМО ВО _____ / _____ /

(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ _____ / _____ /

(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой _____ / _____ /

(подпись) И. О. Ф.

Содержание:

		Стр.
1.	Цель освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	4
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1.	Очная форма обучения	6
5.1.2.	Заочная форма обучения	6
5.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1.	Содержание лекционных занятий	7
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3.	Содержание практических занятий	7
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
5.2.5.	Темы контрольных работ	9
5.2.6.	Темы курсовых проектов/курсовых работ	9
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7.	Образовательные технологии	10
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8.2.	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	11
8.3.	Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	12
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13

1. Цель освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Инженерные системы в архитектурной среде» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-5. - способен организовывать процессы проектирования и научных исследований, согласовывать действия смежных структур для создания устойчивой среды жизнедеятельности;

ОПК-6. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Умеет:

участвовать в разработке заданий на проектирование, инновационного, междисциплинарного и специализированного характера, проведение предпроектных, проектных и постпроектных исследований и согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации (ОПК 5.1).

Знает:

приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по другим разделам проектной документации (ОПК 5.2).

Умеет:

участвовать в планировании и контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий, проверке комплектности и оценке качества исходных данных, данных задания на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации (ОПК 6.1).

Знает:

основные виды требований к различным типам объектов капитального строительства, основные справочные и другие источники получения информации в архитектурном проектировании основные методы технико- экономической оценки проектных решений (ОПК 6.2).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.О.09 «Инженерные системы в архитектурной среде» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины» (модули), в обязательной части.

Дисциплина базируется на основах дисциплины «Архитектурное проектирование жилых зданий», «Основы транспортной инфраструктуры города».

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

Форма обучения	**Очная**
1	**2**
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 2 з.е.; **всего – 2 з.е.**
Лекции (Л)	2 семестр - 16 часов;

	всего – 16 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	***учебным планом не предусмотрены***
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 16 часов; **всего – 16 часов**
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 40 часов; **всего - 40 часов**
Форма текущего контроля:	
Контрольная работа	***учебным планом не предусмотрена***
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамены	***учебным планом не предусмотрено***
Зачет	Семестр - 2
Зачет с оценкой	***учебным планом не предусмотрено***
Курсовая работа	***учебным планом не предусмотрена***
Курсовой проект	***учебным планом не предусмотрен***

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах).

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Особенности проектирования систем отопления в зданиях различного назначения.	16	2	4	-	4	8	Зачет
2	Раздел 2. Системы дымоудаления, пожарного оповещения и пожаротушения.	16	2	4	-	4	8	
3	Раздел 3. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Холодоснабжение.	16	2	4	-	4	8	
4	Раздел 4. Системы водоснабжения и водоотведение зданий и сооружений.	12	2	2		2	8	
5	Раздел 5. Современные инженерные решения в области энергоэффективности и экологической безопасности зданий и сооружений.	12	2	2		2	8	
	Итого:	72	-	16	-	16	40	

5.1.2. Заочная форма обучения

ОПОП не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	**2**	**3**
1	Раздел 1. Особенности проектирования систем отопления в зданиях различного назначения.	Особенности проектирование систем отопления, в зависимости от назначения здания и сооружения. Схема вертикальной однотрубной и двухтрубной систем отопления. Схема горизонтальной однотрубной и двухтрубной систем отопления. Прокладка сетей и отопительных приборов. *Участие в разработке заданий на проектирование, инновационного, междисциплинарного и специализированного характера по другим разделам проектной документации.*
2	Раздел 2. Системы дымоудаления, пожарного оповещения и пожаротушения.	Особенности сетей дымоудаления, пожарного оповещения и пожаротушения и их влияние на архитектурные решения внутри здания. Трассировка сетей приточной и вытяжной вентиляции дымоудаления. *Приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по другим разделам проектной документации.*
3	Раздел 3. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Холодоснабжение.	Особенности проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха в зависимости от назначения здания и сооружения. Размещение систем естественной и механической вентиляции, и ее влияние на архитектурные решения внутри здания. *Особенности планирования и контроля выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий для разработки архитектурного раздела проектной документации*, в плане энергосбережения.
4	Раздел 4. Системы водоснабжения и водоотведение зданий и сооружений.	Особенности устройства и внутренних систем водоснабжения и канализации. Трассировка сетей. Схемы и системы внутреннего водопровода и канализации зданий. Схемы мусороудаления и системы отведения дождевых стоков. *Основные виды требований к различным типам объектов капитального строительства,* в отношении инженерных систем.
5	Раздел 5. Современные инженерные решения в области энергоэффективности и экологической безопасности зданий и сооружений.	Влияние архитектурных решений на размещение инженерных систем жизнеобеспечение. Архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия, в части инженерных систем жизнеобеспечение. Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности, в части инженерных систем жизнеобеспечение. *Основные методы технико- экономической оценки проектных решений.*

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

учебным планом ***не предусмотрены***

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	**2**	**3**
1	Раздел 1. Особенности	Входное тестирование по дисциплине. Разработка схемы

	проектирования систем отопления в зданиях различного назначения.	размещения систем отопления (прокладка магистралей и отопительных приборов) в жилых и общественных зданиях . *Особенности разработки заданий на проектирование* системы отопления.
2	Раздел 2. Системы дымоудаления, пожарного оповещения и пожаротушения.	Разработка схемы размещения систем вытяжной и приточной дымоудаления (прокладка каналов и вентиляционных устройств) в жилых и общественных зданиях. *Методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по другим разделам проектной документации*
3	Раздел 3. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Холодоснабжение.	Разработка схемы размещения систем общеобменной вентиляции и кондиционирование (прокладка каналов и вентиляционных устройств, размещение оборудования) в жилых и общественных зданиях. *Проверка комплектности и оценка качества исходных данных необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации.*
4	Раздел 4. Системы водоснабжения и водоотведение зданий и сооружений.	Разработка схемы размещения систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений (прокладка трубопроводов и трубопроводной арматуры, размещение оборудования) в жилых и общественных зданиях. *Основные виды требований к различным типам объектов капитального строительства.*
5	Раздел 5. Современные инженерные решения в области энергоэффективности и экологической безопасности зданий и сооружений.	Оценка уровня инженерного оборудования жилых зданий. Оценка основных параметров при *технико- экономическом* обосновании инженерных систем зданий. Кейс-задача «Разработка программы энергосбережения и повышения и повышения энергоэффективности с учетом экологической безопасности зданий и сооружений» методы.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**
1	Раздел 1. Особенности проектирования систем отопления в зданиях различного назначения.	Подготовка к практическим занятиям.	[1-8]
		Подготовка к итоговому тестированию.	
		Подготовка к зачету	
2	Раздел 2. Системы дымоудаления, пожарного оповещения и пожаротушения.	Подготовка к практическим занятиям	[1-8]
		Подготовка к итоговому тестированию.	
		Подготовка к зачету	
3	Раздел 3. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха.	Подготовка к практическим занятиям	[1-8]

	Холодоснабжение.	Подготовка к итоговому тестированию.	
		Подготовка к зачету	
4	Раздел 4. Системы водоснабжения и водоотведение зданий и сооружений.	Подготовка к практическим занятиям.	[1-9]
		Подготовка к итоговому тестированию.	
		Подготовка к зачету	
5	Раздел 5. Современные инженерные решения в области энергоэффективности и экологической безопасности зданий и сооружений.	Подготовка к практическим занятиям.	[1-9]
		Подготовка к выполнению кейс-задачи №1	
		Подготовка к итоговому тестированию.	
		Подготовка к зачету	

Заочная форма обучения

«ОПОП не предусмотрена»

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
Лекция В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
Практическое занятие Работа с конспектом, подготовка ответов к опросу, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Выполнение кейс-задач: составление отчетов, доклад по форме отчета.
Самостоятельная работа Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать: - работу со справочной и методической литературой; - конспектирование лекций; - участие в тестировании; Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: - подготовки к кейс-задачам;

- подготовки к зачету;
- подготовки к итоговому тестированию;
- изучения учебной и научной литературы;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций преподавателей кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры, заданий, написания конспектов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы зачета.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Инженерные системы в архитектурной среде», проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Метод кейсов (англ. case method, кейс-метод, кейс-стади, case study, метод конкретных ситуаций) – техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшие из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале, или же приближены к реальной ситуации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Толстых, А. В. Автоматизированное проектирование систем отопления и вентиляции : учебное пособие / А. В. Толстых, Ю. Н. Дорошенко, В. В. Пенявский. - Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2021. – 152 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/128167;
2. Тихомиров, А. В. Теплоизоляционные материалы и технологии : учебное пособие / А. В. Тихомиров. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 196 с. - ISBN 978-5-9729-0569-0. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/114976.html
3. Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебное пособие / Н. А. Стрельников. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 72 с. - ISBN 978-5-7782-3884-8. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/47729.html;

б) дополнительная учебная литература:

4. Соколов, Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учебное пособие / Л. И. Соколов. – Москва, Вологда : Инфра- Инженерия, 2019. – 605 с. – ISBN 978- 5-9729- 0322-1 - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565037
5. Клочко, А. К. Инженерные системы зданий и сооружений в реставрации и реконструкции : учебно-методическое пособие / А. К. Клочко. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 49 с. — ISBN 978-5-7264-2383-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126040.html
6. Антоненко, С. Е. Инженерные системы и оборудование средовых комплексов : учебно-методическое пособие / С. Е. Антоненко, Ю. В. Гостева, М. Ю. Гутарова [и др.]. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92334.html.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. Аляутдинова Ю.А. Методическое указание к практическим занятиям. Инженерные системы в архитектурной среде. АГАСУ, Астрахань, 2022 г. – 28 с. – URL: https://next.astrakhan.ru/index.php/s/acmeGpi7LzT4w9X;
8. Аляутдинова Ю.А. Методические указания по самостоятельной работе для студентов. Инженерные системы в архитектурной среде. АГАСУ, Астрахань, 2022 г. – 16 с. – URL: https://next.astrakhan.ru/index.php/s/5spc9X5LNyiQPTZ.

г) перечень онлайн курсов:

9. Насосы и насосные установки. – URL: https://stepik.org/course/108587/promo?search=3025282543.

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 7-Zip;
- Office 365;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Apache Open Office;

- Google Chrome;
- VLC media player;
- Azure Dev Toolsfor Teaching;
- Kaspersky Endpoint Security

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (http://moodle.aucu.ru).

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (https://biblioclub.ru/).

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru).

4. Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru/).

5. Консультант+ (http://www.consultant-urist.ru/).

6. Федеральный институт промышленной собственности (http://www.fips.ru/).

7. Патентная база USPTO (http://www.uspo.gov/patents-application-process/seach-patents).

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, №301, №202, №303, №201 (учебный корпус №6)	**№301** Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№202 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№303 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№201 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г.Астрахань, ул. Татищева 22а, №201, № 203 (общежитие №1)	**№201** Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№203 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г.Астрахань, ул. Татищева 18 а, литер Б, (учебный корпус №9)	**библиотека, читальный зал** Комплект учебной мебели.

		Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде**» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Инженерные системы в архитектурной среде» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Инженерные системы в архитектурной среде»
(наименование дисциплины)
на 2025 - 2026 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Архитектура и градостроительство», протокол №__8_ от _22.04.2025 г.

Зав. кафедрой

Доцент _____ /Р.А.Арсланова /
ученая степень, ученое звание — подпись — И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В п.8.1. внесены следующие изменения:

Перечень Основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

Прокопьев, А. А. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебное пособие / А. А. Прокопьев, Р. Р. Хасаншин. — Казань : Издательство КНИТУ, 2023. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-3316-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/136153/details

в) перечень учебно-методического обеспечения:

9. Климова, Ю. В. Инженерные системы в архитектуре: водоснабжение и водоотведение жилых зданий : учебное пособие / Ю. В. Климова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2024. — 109 с. — ISBN 978-5-7410-3195-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/153034/details

д) перечень онлайн курсов:

10. Моделирование в Компас-3D для начинающих. Режим доступа: URL: https://stepik.org/course/51420/promo?search=9985490395

Составители изменений и дополнений:

Ст. преподаватель _____ / Р. В. Муканов /
ученая степень, ученое звание — подпись — И.О. Фамилия

Председатель МКН «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование».

Доцент _____ / Т. О. Цитман /
ученая степень, ученое звание — подпись — И.О. Фамилия

«22»_____04_____20_25_г

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Инженерные системы в архитектурной среде»
по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура»
направленность (профиль) «Архитектурное проектирование».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы
Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «Инженерные системы в архитектурной среде» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура».

Учебная дисциплина «Инженерные системы в архитектурной среде» входит в Блок 1 "Дисциплины (модули)", обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Архитектурное проектирование жилых зданий» и «Основы транспортной инфраструктуры города».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Особенности проектирования систем отопления в зданиях различного назначения.

Раздел 2. Системы дымоудаления, пожарного оповещения и пожаротушения.

Раздел 3. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Холодоснабжение.

Раздел 4. Системы водоснабжения и водоотведение зданий и сооружений.

Раздел 5. Современные инженерные решения в области энергоэффективности и экологической безопасности зданий и сооружений.

И.о. заведующего кафедрой _____ /Абусев Г.Б/

(подпись) И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Инженерные системы в архитектурной среде»
ОПОП ВО по направлению подготовки *07.04.01 «Архитектура»*,
направленность (профиль) *«Архитектурное проектирование»*
по программе *магистратуры*

Арабовым Михаилом Шугеевичем проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде» ОПОП ВО по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Архитектура и градостроительство» (разработчик – к.т.н., доцент, Юлия Амировна Аляутдинова).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Инженерные системы в архитектурной среде» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08 июня 2017 г. N 520 и зарегистрированного в Минюсте России 29.06.2017 N 47231

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины» (модули), обязательной части.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.04.01 «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Инженерные системы в архитектурной среде» закреплена 2 компетенции, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях умеет, знает отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Инженерные системы в архитектурной среде» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.04.01. «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.04.01 «Архитектура» и специфике дисциплины «Инженерные

системы в архитектурной среде» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 07.04.01 «Архитектура», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде» представлены: вопросами для подготовки к зачету, типовыми заданиями для кейс-задачи, тестовыми заданиями.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Инженерные системы в архитектурной среде» ОПОП ВО по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура» по программе магистратуры, разработанная к.т.н., доцентом, Ю.А. Аляутдиновой соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 07.04.01 «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование» и могут быть рекомендованы к использованию.

К.х.н, доцент каф. ИСЭ _____ / М.Ш. Арабов /
(подпись) И. О. Ф.

СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ
(подпись) (ФИО)

ОТДЕЛ КАДРОВ

Подпись Арабова М.Ш. заверяю

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Инженерные системы в архитектурной среде»
ОПОП ВО по направлению подготовки *07.04.01 «Архитектура»*,
направленность (профиль) *«Архитектурное проектирование»*
по программе *магистратуры*

Вдовенко Романом Евгеньевичем проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде» ОПОП ВО по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Архитектура и градостроительство» (разработчик – к.т.н., доцент, Юлия Амировна Аляутдинова).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Инженерные системы в архитектурной среде» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08 июня 2017 г. N 520 и зарегистрированного в Минюсте России 29.06.2017 N 47231

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины» (модули), обязательной части.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.04.01 «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Инженерные системы в архитектурной среде» закреплена 2 компетенции, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях умеет, знает отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Инженерные системы в архитектурной среде» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.04.01. «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 07.04.01 «Архитектура» и специфике дисциплины «Инженерные

системы в архитектурной среде» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 07.04.01 «Архитектура», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде» представлены: вопросами для подготовки к зачету, типовыми заданиями для кейс-задачи, тестовыми заданиями.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Инженерные системы в архитектурной среде» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Инженерные системы в архитектурной среде» ОПОП ВО по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура» по программе магистратуры, разработанная к.т.н., доцентом, Ю.А. Аляутдиновой соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 07.04.01 «Архитектура», направленность (профиль) «Архитектурное проектирование» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Главный инженер
ООО ПСФ «ГЕОэкспресс»



(подпись)

/ Р.Е. Вдовенко/
И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. первого проректора
_____ /С.П. Стрелков/
Подпись *И. О. Ф.*
«28» 04 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Инженерные системы в архитектурной среде

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

07.04.01 «Архитектура»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Архитектурное проектирование»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра «Инженерные системы и экология»

Квалификация выпускника ***магистр***

Астрахань - 2024

Разработчик:

к.т.н., доцент _____ / Ю.А. Аляутдинова /

(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 09 от 23.04.2024 г. .

И.о. заведующего кафедрой _____ /Абдова Г.Б/

(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Архитектура»,
направленность (профиль) «Архитектурное проектирование» _____ /Т.О. Цитман/

(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ _____ /О.Ю. Веселова/

(подпись) И. О. Ф

Начальник УМО ВО _____ /Коваленко Е.С./

(подпись) И. О. Ф

Содержание:

		Стр.
1.	Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1.	Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3.	Шкала оценивания	9
2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3.	Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
	Приложение 1	14
	Приложение 2	16
	Приложение 3	19
	Приложение 4	33

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-5 - способен организовывать процессы проектирования и научных исследований, согласовывать действия смежных структур для создания устойчивой среды жизнедеятельности;	ОПК – 5.1 Умеет:						Кейс-задача №А, Б; Вопросы к зачету (1-16) Вопросы к итоговому тестированию (1-28)
	участвовать в разработке заданий на проектирование, инновационного, междисциплинарного и специализированного характера, проведение предпроектных, проектных и постпроектных исследований и согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации.	X					
	ОПК 5.2 Знает:						Вопросы к зачету (17-35) Вопросы к итоговому тестированию (29-52)
	приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по другим разделам проектной документации		X				
ОПК-6 Способен применять методики	ОПК 6.1 Умеет:						Вопросы к зачету (40-50) Вопросы к итоговому тестированию (53-79)

определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ.	участвовать в планировании и контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий, проверке комплектности и оценке качества исходных данных, данных задания на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации.			X			Кейс-задача №В, Г,Д;
	ОПК 6.2 Знает:				X	X	Вопросы к зачету (36-39) Вопросы к итоговому тестированию (80-100)
	основные виды требований к различным типам объектов капитального строительства, основные справочные и другие источники получения информации в архитектурном проектировании основные методы технико- экономической оценки проектных решений.						

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
1	2	3
Кейс -задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально -ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-задачи
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-5 - Способен организовывать процессы проектирования и научных исследований, согласовывать действия смежных структур для создания устойчивой среды жизнедеятельности	**Умеет:** (ОПК 5.1) участвовать в разработке заданий на проектирование, инновационного, междисциплинарного и специализированного характера, проведение предпроектных, проектных и постпроектных исследований и согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации	Не умеет участвовать в разработке заданий на проектирование, инновационного, междисциплинарного и специализированного характера, проведение предпроектных, проектных и постпроектных исследований и согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации	Несистемное умение участвовать в разработке заданий на проектирование, инновационного, междисциплинарного и специализированного характера, проведение предпроектных, проектных и постпроектных исследований и согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в разработке заданий на проектирование, инновационного, междисциплинарного и специализированного характера, проведение предпроектных, проектных и постпроектных исследований и согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации	Сформированное умение участвовать в разработке заданий на проектирование, инновационного, междисциплинарного и специализированного характера, проведение предпроектных, проектных и постпроектных исследований и согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации
	Знает: (ОПК 5.2) приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми	Обучающийся не знает приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, приводит несистемный подход при демонстрации	Обучающийся знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос и индивидуальном выполнении задания, но не использует	Обучающийся знает научную терминологию, методику сбора и получения информации исследуемого объекта, глубоко и

	по другим разделам проектной документации	другим разделам проектной документации	основ профессиональной культуры, терминов и основных целей, и требований к профессиональной архитектурной деятельности, кодекса этики архитекторов	научную терминологию	прочно усвоил программный материал, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает.
ОПК-6 - Способен применятьметодики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ	**Умеет** (ОПК-6.1) участвовать в планировании и контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий, проверке комплектности и оценке качества исходных данных, данных задания на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации	Не умеет участвовать в планировании и контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий, проверке комплектности и оценке качества исходных данных, данных задания на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации	Не системное умение участвовать в планировании и контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий, проверке комплектности и оценке качества исходных данных, данных задания на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в планировании и контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий, проверке комплектности и оценке качества исходных данных, данных задания на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации	Сформированное умение участвовать в планировании и контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий, проверке комплектности и оценке качества исходных данных, данных задания на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации
	Знает (ОПК-6.2) основные виды требований к	Обучающийся не знает основные виды требований к	Обучающийся имеет знания только об основных видах	Обучающийся знает материал, не допускает существенных	Обучающийся знает основные виды требований к

	различным типам объектов капитального строительства, основные справочные и другие источники получения информации в архитектурном проектировании основные методы технико-экономической оценки проектных решений	различным типам объектов капитального строительства, основные справочные и другие источники получения информации в архитектурном проектировании основные методы технико-экономической оценки проектных решений	требований к различным типам объектов капитального строительства, основных справочных и других источниках получения информации в архитектурном проектировании основных методах технико-экономической оценки проектных решений	неточностей в ответе на вопрос и индивидуальном выполнении задания, но не использует научную терминологию	различным типам объектов капитального строительства, основные справочные и другие источники получения информации в архитектурном проектировании основные методы технико-экономической оценки проектных решений, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-балльной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

а) типовые вопросы ((Приложение 1)):

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знаний фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения и выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам

		экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Тест

а) типовые вопросы: для входного тестирования (Приложение 2); для итогового тестирование (Приложение 3)

б) критерии оценивания:

При оценке знаний по результатам тестирования учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	**2**	**3**
1	Отлично	- даны правильные ответы не менее чем на 85% вопросов теста
2	Хорошо	- даны правильные ответы не менее чем на 70% вопросов теста
3	Удовлетворительно	- даны правильные ответы не менее чем на 55% вопросов теста
4	Неудовлетворительно	- даны правильные ответы на 54% вопросов теста и менее

2.3. Кейс -задача

а) типовые вопросы (задания): задание на выполнение кейс-задачи (Приложение 4):

б) критерии оценивания:

При оценке знаний кейс-задачи учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	- структурированы и сгруппированы проблемы и ресурсы одной предметной области/ разных предметных областей; - решены задачи через объединение разнокачественных ресурсов; - определены скоординированные, простые, эффективные проектные решения в результате суммирования ресурсов разных предметных областей. - использованы различные виды анализа и подходов к решению сложившейся ситуации; - выполнен объемный поиск информации, необходимой для описания и уточнения исходной ситуации; - применены теоретические знания для решения практических

		проблем; - выполнена оценка альтернатив и осуществлен выбор лучшего варианта решения; - аргументировано принятие решений в ситуации неопределенности; - сформулированы выводы, предположения и заключения; - при отчете кейс-задачи дано ясное и точное изложение собственной точки зрения в устной и письменной форме (отчет); - выполнена презентация обоснования и защиты выработанных предложений.
2	Хорошо	- проблемы и ресурсы одной предметной области/ разных предметных областей структурированы и сгруппированы не в достаточном соответствии; - задачи решены через объединение разнокачественных ресурсов с несоотносимыми переменными; - в результате суммирования ресурсов разных предметных областей получены не совсем эффективные проектные решения; - различные виды анализа и подходов к решению сложившейся ситуации использованы не в достаточной мере; - выполнен медиальный поиск информации, необходимой для описания и уточнения исходной ситуации; - применены теоретические знания для решения практических проблем; - выполнена оценка альтернатив и осуществлен выбор лучшего варианта решения; - недостаточно аргументировано принятие решений в ситуации неопределенности; - сформулированы выводы, предположения и заключения; - при отчете кейс-задачи дано ясное и точное изложение собственной точки зрения в устной и письменной форме (отчет); - выполнена презентация обоснования и защиты выработанных предложений.
3	Удовлетворительно	- проблемы и ресурсы одной предметной области/ разных предметных областей структурированы и сгруппированы не в достаточном соответствии; - имеются ошибки в задачах решения через объединение разнокачественных ресурсов с несоотносимыми переменными; - в результате суммирования ресурсов разных предметных областей получены неэффективные проектные решения; - не использованы различные виды анализа и подходов к решению сложившейся ситуации; - выполнен минимальный поиск информации, необходимой для описания и уточнения исходной ситуации; - применены слабые теоретические знания для решения практических проблем; - не выполнена оценка альтернатив и не проведен анализ на выбор лучшего варианта решения; - принятие решений в ситуации неопределенности слабо аргументировано; - сформулированы выводы, предположения и заключения; - при отчете кейс-задачи студент сомнительно излагает

		собственную точку зрения в устной и письменной форме (отчет); - выполнена презентация обоснования и защиты выработанных предложений.
4	Неудовлетворительно	- проблемы и ресурсы одной предметной области/ разных предметных областей не структурированы и не сгруппированы; - кейс-задача не получает решения; - поиск информации не выполнен, необходимой для описания и уточнения исходной ситуации; - не применены теоретические знания для решения практических проблем; - не сформулированы выводы, предположения и заключения; - при отчете кейс-задачи студент сомнительно не излагает собственную точку зрения в устной и письменной форме (отчет); - не выполнена презентация обоснования и защиты выработанных предложений.

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/ не зачтено	Ведомость, зачетная книжка
2	Тест	Раз в семестр проведение входного тестирования. Раз в семестр проведение итогового тестирования.	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
3	Кейс-задача	Систематически на практических занятиях 1,3 разделов	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

Приложение 1

Типовые вопросы к зачету

ОПК 5.1 Умеет

1. Какой максимальный напор в системах внутреннего водопровода?
2. Чему равен требуемый напор на вводе водопровода в здание (формула).
3. Перечислить основные элементы внутренней водопроводной системы, которые упоминаются в разработке заданий на проектирование.
4. В жилых зданиях какой этажности устраивается противопожарный водопровод?
5. Схемы внутреннего водопровода и канализации, согласовании с архитектурным разделом проектной документации.
6. Основные виды сантехнических приборов.
7. Элементы систем внутренней канализации.
8. Правила прокладки внутренней канализации в здании, согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации.
9. Схема вентиляции системы канализации.
10. Перечислить виды водостоков. Зарисовать схемы.
11. Размещение водосточных воронок на скатной.
12. Основные правила устройства ливневой канализации.
13. Зарисовать схемы внутреннего водостока.
14. Перечислить основные элементы внутренней ливневой системы здания.
15. Виды воронок на эксплуатируемой и неэксплуатируемой кровле.
16. Понятие комфорта, его физиологическое обоснование и основные критерии оценки при проведении предпроектных, проектных и постпроектных исследований.

ОПК 5.2 Знает

17. Когда начинается и заканчивается отопительный сезон?
18. Какие параметры воздушной среды обеспечиваются системами отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по разделам ОВ.
19. Какие виды теплоносителей применяют в системах отопления?
20. Что такое энергетический баланс здания, приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по разделам энергоэффективность здания?
21. При составлении энергетического баланса здания теплопотери больше, чем теплопоступления. Какие инженерные системы регулируют баланс?
22. При составлении энергетического баланса здания теплопоступления больше, чем теплопотери. Какие инженерные системы должны быть предусмотрены?
23. От каких параметров зависят теплопотери здания?
24. На какую наружную температуру рассчитывается система отопление?

25. По какой формуле определяют основные теплопотери здания?

26. Что такое «удельная тепловая характеристика здания»? Определение.

27. Виды систем отопления. Перечислить.

28. Элементы системы отопления здания.

29. Однотрубная, двухтрубная система отопления.

30. Вертикальная разводка системы отопления.

31. Горизонтальная разводка системы отопления.

32. Где размещается генератор тепла (котел) в индивидуальной жилом доме?

33. Перечислить типы нагревательных приборов в системе водяного отопления.

34. Воздушное отопление зданий, перечислить виды воздушного отопления.

35. Какая система воздушного отопления наиболее распространена?

ОПК 6.2 Знает

36. В чем отличие дренчерной системы от спринклерной системы?

37. Какие здания оборудуются противопожарными системами, основные виды требований к различным типам объектов капитального строительства?

38. Какие системы пожаротушения существуют, основные методы технико-экономической оценки проектных решений систем пожаротушения?

39. Где размещаются системы автоматического пожаротушения, основные справочные и другие источники получения информации в архитектурном проектировании объектов капитального строительства?

ОПК 6.1 Умеет

40. Для чего применяются воздушно-тепловые завесы?

41. Какие параметры воздуха обеспечиваются системами вентиляции, приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по разделам ОВ проектной документации?

42. Источники выделения загрязняющих веществ в помещениях.

43. Перечислить случаи расчета воздухообмена в системах вентиляции.

44. Какие инженерные системы должны быть предусмотрены в помещениях с избыточными тепловыделениями?

45. За счет чего движется воздух в системах естественной вентиляции зданий?

46. Размещение вентиляционных каналов в малоэтажных жилых зданиях , определение размеров воздуховодов.

47. Конструкция и размещение вытяжных вентиляционных воздуховодов в многоэтажных жилых зданиях.

48. Перечислить элементы системы приточной механической вентиляции, приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по разделам ОВ проектной документации

49. Схема обработки воздуха в приточных камерах систем механической вентиляции.

50. Размещение вытяжных установок в зданиях.

Приложение 2

Типовой комплект вопросов для входного тестирования

1. Вентиляция-это .....?

А) Организация естественного или искусственного обмена воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемой или рабочих зонах.

Б) Автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха.

В) Комплекс мероприятий направленный на обеспечение воздухообмена.

Г) Система, которая восполняет тепловые потери в окружающею среду.

2. Ламинарное движение жидкости- это .....?

А) Упорядоченное движение частиц воздуха по параллельным траекториям. Перемешивание в потоке происходит в результате взаимопроникновения молекул.

Б) наличием поперечных к оси трубопровода пульсаций частиц жидкости, движущейся по беспорядочным и неустойчивым траекториям

В) Взрывное движения потоков жидкости, переходящие в плавное движение.

Г) Турбулизация потока жидкости возле стенок и отверстий

3. Вентиляторы в вентиляционных системах применяют двух типов:

А) радиальные (центробежные) и осевые.

Б) Осевые и центральные.

В) Центральные и радиальные.

Г) Тангенциальные и радиальные

4. Терморегулирующие вентили относятся к регуляторам прямого действия и предназначены для:

а) заполнения воздухоохладителя холодильной машины холодильным агентом в зависимости от разности между температурами кипения и выходящих из воздухоохладителя паров;

б) регулирования давления на всасывающей стороне компрессора;

в) перепуска паров холодильного агента со стороны нагнетания во всасывающую магистраль компрессора;

г) защиты компрессора от гидравлического удара.

5. Прибор для измерения влажности:

а) анемометр

б) психрометр

в) барометр

г) спидометр

6) Разность между абсолютным давлением, большим, чем атмосферное, и атмосферным давлением

а) атмосферное давление

б) избыточное давление

в) абсолютное давление

г) нет правильного ответа

7. Происходит при непосредственном соприкосновении (соударении) частиц вещества (молекул, атомов, свободных электронов), сопровождающемся обменом энергии

а)конвекция
б)тепловое излучение
в)теплопроводность
г) радиация

8. Система теплоснабжения в которой каждый потребитель имеет собственный источник теплоты, называется

а) централизованной
б) децентрализованной (автономной)
в) районной
г) государственной

9. К сезонным потребителям теплоты относятся

а) системы горячего водоснабжения и технологические аппараты
б)системы отопления, вентиляции
в)системы горячего водоснабжения и отопления
г) системы водоснабжения и водоотведения

10. Можно ли эксплуатировать электронагревательный прибор, если в нем отсутствует терморегулятор?

а) Да, в случае производственной необходимости
б) Да, если есть разрешение пожарного инспектора
в) Нельзя ни при каких условиях
г) Нет правильного ответа

11. Выберите цвет, в который окрашивают пожарные шкафы:

а) Красный
б) Желтый
в) Черный
г) Зеленый

12. Расходы теплоты на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха зависят от

а) времени суток
б) допустимых условий
в) климатических условий
г) условий жизнедеятельности

13. Комплекс инженерных систем и организационных мероприятий, направленных на создание в помещении воздушной среды, удовлетворяющей требованиям санитарных норм, называется

а)системой отопления
б)системой вентиляции
в)системой кондиционирования воздуха
г) система водоснабжения

14. Воды, образующиеся в результате выпадения атмосферных осадков относятся к:

а) к бытовым;
б) к производственным;
в) к ливневым.
г) к служебным

15. Воды от туалетов, бань и прачечных, предприятий общественного питания и лечебных учреждений, от мытья помещений и др. относятся к:

а) к бытовым;
б) к производственным;
в) к ливневым.
г) к пожарным

Приложение 3

Типовой комплект заданий для итогового тестирования

Умеет ОПК 5.1

1. Сочетание температуры воздуха, скорости его движения, относительной влажности и тепловым излучением от нагретых поверхностей называется _____ производственного помещения при контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий.

а) микроклиматом

б) рабочим режимом

в) климатическим режимом

г) рабочей обстановкой

2. Установите соответствие между категориями и характеристиками работ

1) Легкая (категория I)

2) Средней тяжести (категория II а)

3) Средней тяжести (категория II б)

4) Тяжелая (категория III)

а) Работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, но не требующие систематического физического напряжения или поднятия и переноски тяжестей

б) Работы , связанные с постоянной ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемещения тяжестей

в) Работы, связанные с ходьбой и переноской небольших (до 10 кг) тяжестей

г) Работы, связанные с систематическим напряжением, в частности с постоянным передвижением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей

3. При расчете тепловых потерь помещения среднего этажа здания учитываются добавочные теплопотери на

а)ориентацию ограждений

б)открытие наружных входных дверей

в)пол над холодным подвалом

г) расчетная температура воздуха холодного периода ниже -40 ^{0}C

4. Нормирование параметров микроклимата предприятий в разработке заданий на проектирование, инновационного, междисциплинарного и специализированного характера зависит от…

а) категории тяжести работ

б) периода года

в)продолжительности работ

г)ни от чего

5. Критерии концентрации загрязняющих веществ для воздуха и согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации

а) ПДК

б)ОБУВ

в)ПДВ

г)НДС

6. Прибор для измерения скорости движения воздуха при проведении предпроектных, проектных и постпроектных исследований

а) анемометр
б)психрометр
в)барометр
г)спидометр
7. Потери давления при движении теплоносителя по трубам при проведении предпроектных, проектных и постпроектных исследований и согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации складывается из**:**
а) потерь давления на трение и местные сопротивления
б) потерь напора на турбулентность движения
в) потерь теплоты при трении
г) потерь теплоты через изоляционный слой
8. Периоды года, принятые для нормирования параметров микроклимата необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации.
а) зима, лето
б) холодный, теплый
в) зима, весна, лето, осень
г) холодный, переходный, теплый
9. Какие сети прокладывают под тротуарами?
а) газоснабжения
б) телефонные кабеля
в) силовые кабеля
г) тепловые сети
10. Основными общими параметрами трубопровода и арматуры являются:
а) условный диаметр прохода мм,
б) условное давление МПа
в) рабочая температура °С среды.
г) условный цвет окрашивание
11. Условное обозначение системы хозяйственно-питьевого водопровода.
а) В1
б) В2
в) В3
г) Т1
12. Какие загрязнения в воде источника водоснабжения относятся к наиболее неблагоприятным?
а) органические
б) минеральные
в) химические
г) полярные
13. Назовите три категории сточных вод
а) хозяйственные, промышленные, ливневые
б) бытовые, производственные, атмосферные
в) дождевые, фекальные, бытовые
г) зимние, летние, весенние
14. К поверхностным источникам водоснабжения относятся:

а) реки, резервуары, водонапорные башни
б) реки, озёра, моря
в) водохранилища, резервуары, скважины
г) бассейн, канал, пруд
15. Сооружения для приема подземных вод
а) насосы
б) скважины
в) колодцы
г) вентиляторы
16. Срок службы труб холодного водоснабжения должен быть не менее:
а) 25 лет
б) 30 лет
в) 40 лет
г) 50 лет
17. Способы соединений водопроводных труб внутреннего водоснабжения:
а) Резьбовое, раструбное, фланцевое, сварное
б) Раструбное, резьбовое, клеевое, сварное
в) Фланцевое, резьбовое, сварное, клеевое
г) Сварное, фальцевое, клеевое, резьбовое
18. Нормирование параметров микроклимата предприятий зависит от…
а) категории тяжести работ
б) периода года
в)продолжительности работ
г)ни от чего
19. Нормирование параметров микроклимата для помещения при работе с компьютерами зависит от…
а) периода года
б)продолжительности работ
в) ни от чего
г) а+б
20. Критерии качества воздуха - это _____загрязняющих веществ
а)концентрация
б)классы
в) количество
г)масса
21. Механическая система вентиляции выбирается:
а)при кратности воздухообмена n >2
б)при кратности воздухообмена n <2
в)если на человека приходится не менее 40 м 3 воздуха
г) всегда на производстве
22. Теплоотдача от человека в окружающую среду излучением максимальна при температуре окружающей среды
а) 15 º С
б)20 º С
в) 25 º С

г)30 º С

23. Виды тепловых нагрузок:

а) сезонные и круглогодовые

б) на отопление и вентиляцию

в) технологические

г)горячее водоснабжение и вентиляция

24. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:

а) зависимые и независимые

б) одноступенчатые и многоступенчатые

в) паровые и водяные

г) однотрубные и многотрубные водяные

25. Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:

а) ЦТП

б) ИТП

в) тепловых камер

г) ТЭЦ

26. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:

а) определение потерь теплоты

б) определение диаметра труб и потерь давления

в) определение скорости движения теплоносителя

г) определение потерь расхода теплоносителя

27. Длительность отопительного сезона зависит от:

а) мощности станции

б) климатических условий

в) температуры воздуха в помещениях

г) температуры теплоносителя

28. В независимых схемах присоединения теплоноситель поступает

а) непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы

б) из тепловой сети в подогреватель

в) из подогревателя в тепловую сеть

г) непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор

Знает ОПК 5.2

29. Коэффициент инфильтрации при согласовании архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по другим разделам проектной документации учитывает:

а) теплопроводность стен

б) теплопередачу стен, окон, полов и потолков

в) долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности

г) теплопередачу изоляционного слоя

30. Механическая система вентиляции при согласовании архитектурных решений с проектными решениями выбирается:

а)при кратности воздухообмена n >2

б)при кратности воздухообмена n <2

в)если на человека приходится не менее 40 м 3 воздуха

г) всегда на производстве

31. Единица измерения ПДК загрязняющих веществ для воздуха

а) мг/м 3

б)мг/г

в)г/м 3

г)г/кг

32. Баланс воздухообмена необходим

а)для определения количества приточного воздуха

б) для определения количества удаляемого воздуха

в)для определения приточного и удаляемого воздуха

г)для сбалансированности системы вентиляции

33. Компенсация температурных удлинений труб производится:

а) подвижными опорами

б) неподвижными опорами

в) компенсаторами

г) запорной арматурой

34. При прокладке в одном направлении не менее 5 труб при согласовании архитектурных решений с проектными решениями применяются:

а) непроходные каналы

б) проходные каналы

в) полупроходные каналы

г) стальные трубы

35. По характеру циркуляции приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по другим разделам проектной документации различают системы отопления:

а) с естественным и принудительным движением воды

б) открытые и закрытые

в) централизованные и децентрализованные

г) водяные и паровые

36. К водопроводной арматуре внутреннего водоснабжения относятся следующие:

а) Водоразборная, смесительная, запорная, предохранительная

б) Запорная, аварийная, предохранительная, смесительная

в) Водоразборная, пожарная, смесительная, запорная

г) Водоразборная, автоматическая, предохранительная, смесительная

37. Внутренняя канализация обозначается буквой К. При этом К1 – это:

а) Дождевая

б) Производственная

в) Бытовая

г) Объединенная

38. Соединения труб внутренней канализации, как правило, используют следующие:

а) Сварные

б) Раструбные

в) Фланцевые

г) Резьбовые

39. Сифоны в раковинах, унитазах и ваннах, представляющие собой гидрозатовры, служат для:
а) Предотвращения попадания крупного мусора в систему канализации
б) Предотвращения попадания газов канализационной системы в приборы внутри здания
в) Предотвращения гидроударов в системе водоотведения здания
г) Герметизации приборов в системе водоотведения
40. Закольцовка водопроводной сети населенного пункта предназначена для :
а) Обеспечения надёжности водоснабжения
б) Увеличения пропускной способности водопроводной сети
в) Выравнивания напоров на участках сети
г) Уменьшения потерь напоров в сети
41. Система водоотведения – это комплекс инженерных сооружений и мероприятий, обеспечивающих:
а) прием сточных вод в местах их образований и транспортировку их на очистные сооружения;
б) отвод хозяйственно-бытовых сточных вод и загрязненных производственных вод от внутренних канализационных устройств;
в) совместное отведение и очистка хозяйственно-бытовых, производственных и ливневых сточных вод ;
г) очистку и обеззараживание сточных вод
42. Какие сооружения на сетях применяются для преодоления водных преград?
а) дюкер
б) эстакады
в) переходы
г) разделительные камеры
43. Комплекс взаимосвязанных сооружений, обеспечивающих потребителей водой в требуемом количестве и заданного качества – это:
а) Система водоснабжения
б) Противопожарный водопровод
в) Внутренний водопровод
г) Хозяйственно-питьевой-производственно-противопожарный водопровод
44. Диаметры водопроводных труб:
а) Принимаются конструктивно
б) Необходимо определять по таблицам гидравлического расчета труб
в) Определяют с учетом экономического фактора
г·) Должны быть не меньше 200 мм
45. Постоянство расхода воды обеспечивается :
а) регуляторами расхода
б) регуляторами температуры
в) дроссельными шайбами
г) подогревателями
46. Шероховатостью трубы называют:
а) турбулентный режим движения теплоносителя
б) выступы и неровности, влияющие на линейные потери давления
в) гидравлические сопротивления

г) потери напора на гидравлические сопротивления
47. Давление, выраженное в линейных единицах измерения, называется:
а) гидродинамическим давлением
б) пьезометрическим напором
в) геометрическим напором
г) статическим давлением
48. Расчет гидравлического режима сводится к определению :
а) потерь давления при известных расходах воды
б) расходов воды при заданном давлении
в) сопротивления сети
г) коэффициента теплопроводности
49. Системы горячего водоснабжения, состоящие только из подающих трубопроводов, называются:
а) кольцевые
б) закрытые
в) циркуляционные
г) тупиковые
50. По преобладающему виду теплоотдачи нагревательных приборов системы отопления бывают:
а) водяные и паровые
б) местные и центральные
в) лучистые, конвективные, панельно-лучистые
г) конвективные и радиационные
51. Системы водяного отопления по способу циркуляции воды делятся на:
а) с естественной циркуляцией и с насосной циркуляцией
б) двухтрубные и однотрубные
в) местные и центральные
г) с верхней и нижней разводкой
52. Системы воздушного отопления по виду первичного теплоносителя подразделяют на :
а) местные и центральные
б) с естественной циркуляцией и с насосной циркуляцией
в) тупиковые и с попутным движением
г) паровоздушные, водовоздушные

Умеет ОПК 6.1

53. Фактическая загазованность воздуха в рабочей зоне не должна превышать ___ПДК или ОБУВ данных задания на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации
а)0,3
б)0,5
в)0,8
г) 1,0
54. Оптимальная относительная влажность воздуха, согласно санитарным нормам, составляет:
а) 20 –30 %;
б) 30 - 40 %

в)40 - 60 %

г)70 - 90 %

55. Установите соответствие между видом вентиляции и его определением

1) аэрация

2) инфильтраци

3) механическая вентиляция

4) общеобменная вентиляция

а) организованная естественная общеобменная вентиляция

б) неорганизованная естественная вентиляция

в) тип вентиляции при котором воздух подается в производственные помещения или удаляется из них по системам вентиляционных каналов с использованием для этого специальных механических побудителей

г) система вентиляции, которая предназначена для подачи чистого воздуха в помещение, удаления избыточной теплоты, влаги и вредных веществ из помещений

56. Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:

а) ТЭЦ и котельные

б) ГРЭС

в) индивидуальные котлы

г) АЭС

57. Шероховатостью трубы в планировании и контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий, называют:

а) турбулентный режим движения теплоносителя

б) выступы и неровности, влияющие на линейные потери давления

в) гидравлические сопротивления

г) потери напора на гидравлические сопротивления

58. Гидравлическим режимом тепловых сетей при оценке качества исходных данных, данных задания на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации определяется:

а) взаимосвязь между температурой теплоносителя и его расходом

б) взаимосвязь между расходом теплоносителя и давлением в различных точках системы

в) взаимосвязь между расходом теплоносителя и его сопротивлением

г) гидравлические сопротивления

59. Систему канализации, при которой все виды сточных вод отводят по одной общей сети трубопроводов на очистные сооружения, называют:

а) раздельная

б) полусплавная

в) полураздельная

г) общесплавная

60. Расход воды на внутреннее пожаротушение зависит от:

а) Категории здания по пожарной опасности, высоты и объема здания

б) Числа струй и диаметра спрыска

в) Этажности здания

г) Степени благоустройства

61. Свободный напор – это:
а) Пьезометрический напор, отмеренный от поверхности земли в данной точке
б) Геометрическая высота подъема воды
в) Теоретический предел подъема воды
г) Гарантированный напор в уличном водопроводе
62. По способам подачи воды водопроводы бывают:
а) Самотечные (гравитационные) и напорные
б) С механической подачей воды с помощью насосов и централизованные
в) Прямоточные, оборотные, замкнутые, с последовательным использованием
г) Централизованные, децентрализованные, комбинированные
63. По кратности использования воды (для предприятий) системы водоснабжения бывают:
а) Самотечные (гравитационные) и напорные
б) С механической подачей воды с помощью насосов и централизованные
в) Прямоточные, оборотные, замкнутые, с последовательным использованием
г) Местные, районные, групповые
64. Расчетный расход воды на пожаротушение:
а) Не входит в расчетную сумму суточного водопотребления населенного пункта
б) Входит в расчетную сумму суточного водопотребления населенного пункта
в) Должен быть обеспечен для любого объекта в любое время
г) Не зависит от объема зданий и этажности застройки
65. Что такое насос?
а) Гидравлическая машина или аппарат, создающий поток жидкой среды
б) Механизм для подъема жидкости
в) Устройство для управления потоком жидкости
г) Устройства подогрева воды
66. Для чего служит манометр, устанавливаемый на нагнетательной линии насоса?
а) Для определения напора насоса
б) Для определения геометрической высоты нагнетания насоса
в) Для определения давления в сечении, где установлен манометр
г) Для предотвращения обратного движения жидкости при остановке насоса
67. Для чего на практике применяют параллельное включение насосов?
а) Для получения большей подачи
б) Для получения большего напора
в) Для получения большего напора, но меньшей подачи
г) Для очистки воды
68. Температуру для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединенных к открытым системам теплоснабжения, следует предусматривать:
а) Не ниже 50 ºС
б) Не ниже 60 ºС
в) Не ниже 60 и не выше 75 ºС
г) Не выше 75 ºС
69. При установке санитарных приборов следует:
а) Не применять стальных труб для отвода бытовых сточных вод.

б) На выпусках под приборами устанавливать гидравлические затворы, если их нет в конструкции прибора.
в) Не допускать установку одного гидравлического затвора на несколько приборов.
г) На выпусках после всех приборов устанавливать гидравлические затворы.
70. В помещениях, в которых воздух не загрязнен вредными веществами применяют системы воздушного отопления:
а) с частичной рециркуляцией
б) с полной рециркуляцией
в) прямоточные
г) с параллельными струями
71. Емкость, предназначенная для хранения горячей воды в целях выравнивания суточного графика расхода воды в системе теплоснабжения, а также для создания и хранения запаса подпиточной воды на источнике теплоты, называется:
а) котел
б) конденсатосборник
в) водоподогреватель
г) бак-аккумулятор горячей воды
72. ИТП- это:
а) пункт подключения системы отопления, вентиляции и водоснабжения здания к распределительным сетям системы теплоснабжения микрорайона
б) пункт подключения системы теплопроводов микрорайона к распределительным сетям горячего теплоснабжения и водопровода
в) совокупность устройств, обеспечивающих нагрев холодной воды и распределение ее по водоразборным приборам
г) комплекс оборудования, с помощью которого система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха присоединяется к тепловым сетям
73. Свойство здания поддерживать относительное постоянство температуры при изменяющихся тепловых воздействиях называется:
а) надежностью системы теплоснабжения
б) теплоустойчивостью
в) интенсивностью отказов
г) аварийный недоотпуск тепла
74. Часть трубопроводов системы отопления, в пределах которого диаметр трубопровода и расход горячей воды сохраняются постоянными, называют:
а) участок
б) расширительный бак
в) воздухоотводчик
г) водяной фильтр
75. Возможность совмещения с системой вентиляции является преимуществом систем отопления:
а) воздушных
б) водяных
в) паровых
г) местных

76. Системы водяного отопления, предназначенные для обогрева отдельных квартир и одноэтажных зимних дач, питаемые теплом от местного источника, называют:
а) системы квартирного отопления
б) централизованным теплоснабжением
в) системы с естественной циркуляцией
г) системы с принудительной циркуляцией
77. Неорганизованный выход наружу внутреннего воздуха через неплотности в наружных ограждениях называют:
а) аэрацией
б) вентиляцией
в) компенасцией
г) инфильтрацией
78. Естественная система вентиляции применяется, если на человека приходится не менее _____м ^{3} воздуха
а)10
б)20
в) 30
г)40
79. Происходит лишь в жидкостях и газах и представляет собой перенос теплоты в результате перемещения и перемешивания частиц жидкости или газа
а)конвекция
б)тепловое излучение
в)теплопроводность
г) радиация

Знает ОПК 6.2

80. Полуорганизованная естественная вентиляция различных типов объектов капитального строительства - это, когда …
а)вытяжка - организованная
б) приток - неорганизованный
в)вытяжка -неорганизованная
г)приток - организованный
81. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей при использовании основных методов технико- экономической оценки проектных решений является:
а) определение потерь теплоты
б) определение диаметра труб и потерь давления
в) определение скорости движения теплоносителя
г) определение потерь расхода теплоносителя
82. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение объектов капитального строительства делят на:
а) многоступенчатые и одноступенчатые
б) открытые и закрытые
в) водяные и паровые
г) однотрубные и многотрубные
83. Системы горячего водоснабжения, состоящие только из подающих трубопроводов, называются:

а) кольцевые
б) закрытые
в) циркуляционные
г) тупиковые
84. Отопительный прибор, выполненный из стальных труб, на которые наносится пластинчатое оребрение, называется:
а) радиатором
б) отопительной панелью
в) ребристые трубы
г) конвектором
85. Какие схемы принимают для бесперебойной подачи воды при требовании к различным типам объектов капитального строительства
а) комбинированные
б) кольцевые
в) тупиковые
г) удлиненные
86. Какой из промышленно применяемых методов обеззараживания воды самый дорогой при технико- экономической оценки проектных решений?
а) барботизация
б) озонирование
в)хлорирование
г) фильтрация
87. Что относится к противопожарным преградам в зависимости от способа предотвращения распространения опасных факторов пожара?
а) Противопожарные укрытия.
б) Противопожарные перекрытия.
в) Противопожарные покрытия.
г) Противопожарные разрывы.
д) Противопожарные занавесы, шторы и экраны (экранные стены).
ж) Противопожарные навесы.
88. В состав инженерных сетей входит
а) система водозабора
б) система водоотдачи
в) система водоснабжения
г) система газоснабжения
89. Различают … системы водоснабжения
а) производственные
б) глобальные
в) промышленные
г) местные
90. В состав инженерных сетей входит
а) системы индивидуальной вентиляции и кондиционирования
б) нет верного ответа
в) системы вентиляции и кондиционирования
г) системы газоснабжения

91. В состав инженерных сетей входит
а) система электроснабжения
б) система энергосбережения
в) система электросбережения
г) система вентиляции
92. В состав инженерных сетей входит
а) системы газоотбора
б) системы проветривания
в) системы газоснабжения
г) системы электроснабжения
93. Один из основных видов инженерных систем
а) главные
б) второстепенные
в) внутренние
г) внешние
94. Возведение внешних и внутренних сетей сводится к … мероприятиям
а) единоразовым
б) многоплановым
в) многофункциональным
г) разносторонним
95. Совокупность технических решений, которые обеспечивают нормальную жизнедеятельность потребителей. Современные здания, независимо от целевого назначения, плотно заполняются инженерными сетями, так как они необходимы для комфортного пребывания людей в помещении
а) инженерные методы
б) инженерные коммуникации
в) инженерные системы
г) инженерные сети
96. Ключевыми элементами этой системы являются водопроводная сеть, водоводы и водозаборные сооружения
а) система теплоснабжения
б) система водоснабжения
в) система электроснабжения
г) система газоснабжения
97. Для обеспечения безопасности и удобства эксплуатации объекта в темное время суток необходимо
а) внутреннее освещение
б) уличное освещение
в) оба варианта не верны
г) оба варианта не верны
98. Комплекс источников, систем преобразования, передачи и распределения электрической энергии
а) системы наружного освещения
б) система водоснабжения
в) система электроснабжения

г) система газоснабжения

99. Служит для отопления дома и поддержания в нем комфортной температуры

а) системы газоснабжения

б) система теплоснабжения

в) система электроснабжения

г) система вентиляции

100. Один из основных видов инженерных систем

а) дополнительные

б) основные

в) наружные

г) внешние

Приложение 4

Кейс-задания

«Современные инженерные решения в области энергоэффективности и экологической безопасности зданий и сооружений»

Ключевые аспекты рассматриваемой темы:

✓ типовые и наилучшие доступные технологии и мероприятия энергосбережения и повышения энергоэффективности для зданий и сооружений;

✓ типовые проекты по энергосбережению и повышению энергоэффективности для зданий и сооружений, их окупаемость.

Практические задания для студентов

❖ **Задания №А**

1. Оцените факторы и охарактеризуйте причины нерациональных эксплуатационных энергозатрат в Вашем учебном заведение.
2. С использованием материалов кейса № 1 разработайте предложения по формированию программы энергосбережения и повышения энергоэффективности для Вашего учреждения с учетом оценки доступности и перспективности энергосберегающих технологий.
3. С использованием материалов кейса № 2 «Энергосберегающие мероприятия: возможный доход» *провести предпроектные, проектные и постпроектные исследования* и оценить экономическую целесообразность мероприятий, предложенных к включению в программу по результатам выполнения задания № 1.

❖ **Задания №Б.**

1. Оцените факторы и охарактеризуйте причины нерациональных эксплуатационных энергозатрат на предприятии вашего города.
1 С использованием материалов кейса № 1 разработайте предложения по формированию программы энергосбережения и повышения энергоэффективности инженерных систем Вашего предприятия с учетом оценки доступности и перспективности энергосберегающих технологий
2 С использованием материалов кейса № 2 «Энергосберегающие мероприятия: возможный доход» *провести предпроектные, проектные и постпроектные исследования* и оценить экономическую целесообразность мероприятий, предложенных к включению в программу по результатам выполнения задания № 1

❖ **Задания №В.**

1 Оцените факторы и охарактеризуйте причины нерациональных эксплуатационных энергозатрат на примере конкретного объекта
2 С использованием материалов кейса № 1 разработайте предложения по формированию программы энергосбережения и повышения энергоэффективности эксплуатируемых объектов с учетом оценки доступности и перспективности энергосберегающих технологий
3 С использованием материалов кейса № 2 «Энергосберегающие мероприятия: возможный доход» оцените экономическую целесообразность мероприятий, предложенных к включению в программу по результатам выполнения задания № 1

❖ **Задания №Г.**

1 Оцените факторы и охарактеризуйте причины нерациональных эксплуатационных энергозатрат на примере объектов в Вашем регионе

2 С использованием материалов кейса № 1 разработайте предложения по формированию программы энергосбережения и повышения энергоэффективности одного из муниципальных образований Вашего региона с учетом оценки доступности и перспективности энергосберегающих технологий

3. С использованием материалов кейса № 2 «Энергосберегающие мероприятия: возможный доход» оцените экономическую целесообразность мероприятий, предложенных к включению в программу по результатам выполнения задания № 1 и *оценить качества исходных данных на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации.*

❖ **Задания №Д.**

1. Оцените факторы и охарактеризуйте причины нерациональных эксплуатационных энергозатрат на примере конкретных объектов и населенных пунктов в Вашем регионе.
2. С использованием материалов кейса № 1 разработайте предложения по формированию программы энергосбережения и повышения энергоэффективности Вашего региона с учетом оценки доступности и перспективности энергосберегающих технологий.

3. С использованием материалов кейса № 2 «Энергосберегающие мероприятия: возможный доход» оцените экономическую целесообразность мероприятий, предложенных к включению в программу по результатам выполнения задания № 1 *и оценить качества исходных данных на архитектурно-строительное проектирование необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации.*

Перечень рекомендуемых информационных источников

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 200 г. № 1715-р).
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Принципы формирования органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме (утв. постановлением Правительства РФ от 23 августа 2010 г. N 646).
4. Примерная форма перечня мероприятий для многоквартирного дома (группы многоквартирных домов) как в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, так и в отношении помещений в многоквартирном доме, проведение которых в большей степени способствует энергосбережению и повышению эффективности использования энергетических ресурсов (утв. Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 02.09.2010 г. N 394).
5. Правила определения перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. /Утверждены советом НП «БалтЭнергоЭффект». СПб.: 2010г.
6. Батищев В.Е., Мартыненко Б.Г., Сысков С.Л., Щёлоков Я.М. Энергосбережение. - Екатеринбург, 1999 г.
7. Данилов Н.И. Энергосбережение - от слов к делу. Издание 2-ое, исправленное и

дополненное. Екатеринбург, Энерго-Пресс, 2000 г.
8. Дмитриев А.Н., Ковалев И.Н., Табунщиков Ю.А., Шилкин Н.В. Руководство по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2005.
9. Евпланов А.И., Горюнова И.Ю., Николайчик А.К. Энергосбережение в сельском хозяйстве. - Екатеринбург: ТУ «Свердловгосэнергонадзор», 1999 г.
10. Евпланов А.И., Куликов В.М., Злобинский В.Я. Энергосбережение в бюджетной сфере (справочное пособие). Екатеринбург: ТУ «Свердловгосэнергонадзор», 1999 г.
11. Портал Министерства энергетики РФ [электронный ресурс]: http://minenergo.gov.ru/activity/energoeffektivnost/branch/.
12. Портал по энергосбережению ООО «Вердит» [электронный ресурс]: www. verdit.ru
13. Сайт НП «АВОК» [электронный ресурс]: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1519.
14. «ЭнергоСовет» - портал по энергосбережению. Совместный проект Координационного совета Президиума Генсовета партии «Единая Россия» по вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности и НП «Энергоэффективный город» [электронный ресурс]: www.energosovet.ru.

Кейс № 1 «Программа энергосбережения и повышения энергоэффективности»

По оценкам Минэрго России внедрение наилучших доступных и перспективных энергосберегающих технологий (НДТ) может обеспечить в жилищно-коммунальном секторе до 35% экономии энергоресурсов и до 12 % вклада ЖКХ в общий потенциал экономии (таблица 1).

Таблица 1- Потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности в ЖКХ

Направления внедрения НДТ и инноваций	**Результат**
Установка комплекса "ИТП и АСУ ТП" в зданиях и/или регулировка гидрорежимов, балансировка стояков, проч. наладка	Снижение теплопотребления на 40%
Проведение комплекса работ по теплоизоляции зданий	Снижение теплопотребления на 10%
Замена ограждающих конструкций и ремонт крыши	Снижение теплопотребления на 10%
Замена светильников с лампами накаливания на светильники с КЛЛ или светодиодные светильники в площадях общего пользования в зданиях	Снижение электропотребления на 15%
АСУ регулирования энергопотребления в зданиях	Снижение электропотребления на 5%

Примерный перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности для различных объектов приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Примерный перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности для различных объектов

Наименование мероприятия	**Источник экономии**

Тепловые сети	
Внедрение вихревой технологии деаэрирования	- экономия топлива; - экономия электрической энергии (на привод сетевых насосов); - снижение затрат на ремонтные работы
Диспетчеризация в системах теплоснабжения	- экономия тепловой энергии; - сокращение времени на проведение аварийно-ремонтных работ; - сокращение эксплуатационных затрат (уменьшение эксплуатационного персонала)
Замена устаревших электродвигателей на современные энергоэффективные	- экономия электрической энергии; - снижение эксплуатационных затрат; - повышение качества и надёжности электроснабжения
Замена (постепенная) ЦТП на ИТП в блок-модульном исполнении	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надёжности теплоснабжения
Использование теплообменных аппаратов ТТАИ	- уменьшение капитальных затрат на строительство ТП; - повышение надёжности теплоснабжения
Использование систем частотного регулирования в приводах электродвигателей на насосных станциях и других объектах с переменной нагрузкой	- экономия электрической энергии; - повышение надёжности и увеличение сроков службы оборудования
Наладка тепловых сетей	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надёжности теплоснабжения
Нанесение антикоррозионных покрытий в конструкции теплопроводов с ППУ-изоляцией	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надёжности теплоснабжения
Обоснованное снижение температуры теплоносителя (срезка)	- экономия тепловой энергии; - уменьшение вредных выбросов в атмосферу
Организация своевременного ремонта коммуникаций систем теплоснабжения	- снижение потерь тепловой энергии и теплоносителя; - снижение объёмов подпиточной воды; - повышение надежности и долговечности тепловых сетей
Перевод на независимые схемы теплоснабжения	- экономия тепловой энергии; - экономия затрат на водоподготовку; - повышение надёжности и качества теплоснабжения
Перевод открытых систем теплоснабжения на закрытые	- экономия тепловой энергии; - экономия сетевой воды и затрат на водоподготовку; - повышение надёжности и качества теплоснабжения

Применение антинакипных устройств на теплообменниках	- экономия теплоносителя; - повышение надежности и долговечности работы теплообменных аппаратов; - повышение надёжности и качества теплоснабжения
Применение асбестоцементных труб	- снижение затрат на трубопроводную арматуру; - повышение надёжности и качества теплоснабжения
Применение осевых сильфонных компенсаторов в тепловых сетях	- экономия тепловой энергии и холодной воды; - снижение затрат на техобслуживание и ремонт
Применение автоматических выключателей в системах дежурного освещения	- экономия электрической энергии
Прокладка тепловых сетей оптимального диаметра	- снижение теплопотерь в сетях; - повышение надёжности и качества теплоснабжения
Системы дистанционного контроля состояния ППУ трубопроводов	- уменьшение количества аварийных ситуаций и времени их устранения; - повышение надёжности и качества теплоснабжения
Организация тепловизионного мониторинга состояния ограждающих конструкций зданий и сооружений, трубопроводов и оборудования	- экономия тепловой энергии; - предупреждение аварийных ситуаций
Своевременное устранение повреждений изоляции паропроводов и конденсатопроводов с помощью современных технологий и материалов	- сокращение потерь тепловой энергии
Электрические сети	
Компенсация реактивной мощности у потребителей	- экономия электрической энергии; - высвобождение дополнительной электрической мощности
Применение вольтдобавочных трансформаторов	- увеличение пропускной способности сети; - повышение надёжности и качества электроснабжения
Применение автоматических выключателей в системах дежурного освещения	- экономия электрической энергии
Применение частотно регулируемых приводов в системах вентиляции объектов сетей	- экономия электрической энергии
Выравнивание фазных напряжений и нагрузок	- экономия электрической энергии; - снижение затрат на ремонт и обслуживание электроприемников
Организация тепловизионного мониторинга состояния оборудования	- предупреждение аварийных ситуаций; - снижение РСЭО; - повышение надёжности и качества электроснабжения

Обеспечение оптимальной величины нагрузки трансформаторов (исключение как перегруза, так и недогруза - менее 30%)	- снижение потерь электрической энергии; - снижение РСЭО; - повышение надёжности и качества электроснабжения
Административные и общественно-бытовые здания (сооружения)	
Выравнивание фазных напряжений и нагрузок	- экономия электрической энергии; - снижение затрат на ремонт и обслуживание электроприемников
Внедрение системы автоматического управления наружным и уличным освещением	- экономия электрической энергии
Замена традиционных ламп накаливания на энергосберегающие	- экономия электрической энергии
Замена устаревших типов трансформаторов на современные	- снижение потерь электрической энергии;
	- повышения качества и надежности электроснабжения
Замена электромагнитных пускорегулирующих аппаратов на электронные	- экономия электрической энергии; - продление срока эксплуатации оборудования
Использование теплообменных аппаратов ТТАИ	- уменьшение капитальных затрат на строительство ТП; - повышение надёжности теплоснабжения
Использование низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов	- экономия тепловой энергии; - повышение качества и надёжности теплоснабжения
Использование энергосберегающих источников в системах архитектурной подсветки и световой рекламы	- экономия электрической энергии
Использование естественного и местного освещения	- экономия электрической энергии
Монтаж беспроводной интеллектуальной системы освещения на основе светодиодных элементов	- экономия электрической энергии; - снижение установленной мощности
Модернизация системы уличного освещения на базе световых приборов с зеркальными лампами	- экономия электрической энергии; - продление срока эксплуатации оборудования
Оборудование зданий теплоаккумулятором	- повышение тепловой устойчивости зданий; - повышение КПД автономных источников энергии
Организация тепловизионного мониторинга состояния ограждающих конструкций зданий и сооружений. Оперативное устранение недостатков с помощью современных методов и материалов	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Переход от центральных тепловых пунктов (ЦТП) к индивидуальным (ИТП)	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения

Проведение модернизации и регулировки системы вентиляции	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Промывка трубопровод внутренних систем отопления зданий	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Применение автоматических выключателей в системах дежурного освещения	- экономия электрической энергии
Совершенствование теплоизоляции ограждающих конструкций	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Установка инфракрасных датчиков движения и присутствия	- экономия электрической энергии; - снижение установленной мощности
Установка радиаторных термостатов	- экономия тепловой энергии;
	- улучшение качества и надежности теплоснабжения
Установка теплоотражающих экранов за радиаторами отопления, правильный выбор окраски отопительных приборов	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Установка систем частотного регулирования в приводах электродвигателей в системах вентиляции, на насосных станциях и других объектах с переменной нагрузкой	- экономия электроэнергии для привода насосов; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Объекты социальной сферы	
Выравнивание фазных напряжений и нагрузок	- экономия электрической энергии; - снижение затрат на ремонт и обслуживание электроприемников
Внедрение системы автоматического управления наружным и уличным освещением	- экономия электрической энергии
Замена традиционных ламп накаливания на энергосберегающие	- экономия электрической энергии
Замена устаревших типов трансформаторов на современные	- снижение потерь электрической энергии; - повышения качества и надежности электроснабжения
Замена электромагнитных пускорегулирующих аппаратов на электронные	- экономия электрической энергии; - продление срока эксплуатации оборудования
Использование теплообменных аппаратов ТТАИ	- уменьшение капитальных затрат на строительство ТП; - повышение надёжности теплоснабжения
Использование энергосберегающих источников в системах архитектурной подсветки и световой рекламы	- экономия электрической энергии
Использование низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов	- экономия тепловой энергии; - повышение качества и надёжности теплоснабжения

Использование естественного и местного освещения	- экономия электрической энергии
Монтаж беспроводной интеллектуальной системы освещения на основе светодиодных элементов	- экономия электрической энергии; - снижение установленной мощности
Модернизация системы уличного освещения на базе световых приборов с зеркальными лампами	- экономия электрической энергии; - продление срока эксплуатации оборудования
Организация тепловизионного мониторинга состояния ограждающих конструкций зданий и сооружений. Оперативное устранение недостатков с помощью современных методов и материалов	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Переход от центральных тепловых пунктов (ЦТП) к индивидуальным (ИТП)	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Проведение модернизации и регулировки системы вентиляции	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Применение автоматических выключателей в системах дежурного освещения	- экономия электрической энергии
Установка инфракрасных датчиков движения и присутствия	- экономия электрической энергии; - снижение установленной мощности
Установка радиаторных термостатов	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Установка теплоотражающих экранов за радиаторами отопления, правильный выбор окраски отопительных приборов	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Установка систем частотного регулирования в приводах электродвигателей в системах вентиляции, на насосах и других объектах с переменной нагрузкой	- экономия электроэнергии для привода насосов; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Объекты жилищного фонда	
Выравнивание фазных напряжений и нагрузок	- экономия электрической энергии; - снижение затрат на ремонт и обслуживание электроприемников
Замена традиционных ламп накаливания на энергосберегающие	- экономия электрической энергии
Замена электромагнитных пускорегулирующих аппаратов на электронные	- экономия электрической энергии; - продление срока эксплуатации оборудования
Использование энергосберегающих источников в системах архитектурной подсветки и световой рекламы	- экономия электрической энергии
Использование теплообменных аппаратов ТТАИ	- уменьшение капитальных затрат на строительство ТП; - повышение надёжности теплоснабжения

Использование низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов	- экономия тепловой энергии; - повышение качества и надёжности теплоснабжения
Использование естественного и местного освещения	- экономия электрической энергии
Модернизация системы уличного освещения на базе световых приборов с зеркальными лампами	- экономия электрической энергии; - продление срока эксплуатации оборудования
Организация тепловизионного мониторинга состояния ограждающих конструкций зданий и сооружений. Оперативное устранение недостатков с помощью современных методов и материалов	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Переход от центральных тепловых пунктов (ЦТП) к индивидуальным (ИТП)	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Промывка трубопроводов внутренних систем отопления зданий	- экономия тепловой энергии; - улучшение качества и надежности теплоснабжения
Установка инфракрасных датчиков движения и присутствия	- экономия электрической энергии; - снижение установленной мощности

Приведенный перечень мероприятий не является исчерпывающим в силу ряда региональных условий и локальных особенностей функционирования зданий и сооружений.

Программа энергосбережения и повышения энергоэффективности для конкретного объекта или территории - результат оценки и выбора наилучших доступных и перспективных энергосберегающих технологий (НДТ).

Кейс № 2 «Энергосберегающие мероприятия: возможный доход»

Одним из показателей, на основании оценки которого формируется заключение об эффективности и целесообразности проведения энергосберегающих мероприятий, является чистый дисконтированный доход энергосберегающих мероприятий (ЧДД), определяемый по формуле:

$$ЧДД = \sum_{i=t}^{T} \frac{\Delta Э}{(1+d)^t} - К$$

где d – процентная ставка (в долях единицы);

t – период приведения (количество лет);

T – срок эксплуатации энергосберегающих мероприятий;

К – инвестиции в энергосберегающие мероприятия (руб.);

ΔЭ – ежегодный средний дополнительный доход за счет экономии энергоресурсов в течение всего срока эксплуатации энергосберегающих мероприятий (руб./год).

Если величина ЧДД положительна, можно сделать вывод о целесообразности включения предлагаемых энергосберегающих мероприятий в планируемый перечень, если – отрицательна, мероприятия необходимо пересмотреть или доработать.

Результаты расчета определяются ключевыми параметрами: стоимостью

энергосберегающих мероприятий (К) и величиной экономии энергоресурсов в течение всего срока эксплуатации энергосберегающих мероприятий (ДЭ).

Экономическая обоснованность – одна из важнейших характеристик наилучших доступных технологий энергосбережения для зданий и сооружений.

Основные нормативно-правовые акты

1. Энергетическая стратегия России до 2030 г. (утв. Распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 года N 1715-р);
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергоэффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»;
3. Госпрограмма РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» (утв. распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. № 2446-р);
4. Госпрограмма РФ «Энергоэффективность и развитие энергетики», включающая 7 подпрограмм, в т.ч. «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» (распоряжение Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. № 512-р).
5. Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 г. № 18 "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов".
6. Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 г. № 19 «Об утверждении положения о требованиях, предъявляемых к сбору, обработке, систематизации, анализу и использованию данных энергетических паспортов, составленных по результатам обязательных и добровольных энергетических обследований».
7. Приказ Министерства энергетики РФ от 19.04.2010 г. № 182 «Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования» ГОСТ 26629-85 «Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций».
8. ГОСТ 26254-84. «Метод определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций».
9. ГОСТ Р 51387-99 «Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения».
10. ГОСТ Р 51541-99 «Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Основные положения».
11. ГОСТ Р 51379-99 «Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы».
12. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
13. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.
14. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
15. СНиП 23-05-95 с изменениями 2004. Естественное и искусственное освещение.
16. СНиП 2.04.07-86*. Тепловые сети.
17. СНиП 23-01-99. Строительная климатология.
18. СНиП 02.04.01-85*. Внутренний водопровод и канализация зданий.
19. СНиП 31-01-2003. Общественные здания и сооружения.

20. СНиП 21 - 01 - 97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
21. СанПиН 42-125-4216-86. Санитарно - гигиенические правила и нормы по организации обучения детей шестилетнего возраста.
22. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территории.
23. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
24. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
25. СанПиН 2.4.2 - 2821 - 10. Санитарно - эпидемические требования к условиям организации обучения в общеобразовательных учреждениях.
26. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
27. СП 31-110-2003. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий.
28. СП 35-101-2001. Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения.
29. СП 35-103-2001. Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным посетителям.
30. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов.
31. СП 41-103-2000. Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов.
32. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий.
33. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
34. СП 2.4.2 782 - 99. Гигиенические требования к условиям обучения школьников в различных видах современных общеобразовательных учреждений.
35. СП 4076 - 86. Санитарные правила устройства, оборудования, содержания и режима специальных общеобразовательных школ - интернатов для детей, имеющих недостаток в физическом и умственном развитии.
36. ПУЭ Правила устройства электроустановок, 7-е издание.
37. ВСН 43-96. Ведомственные строительные нормы по теплотехническим обследованиям наружных ограждающих конструкций зданий с применением малогабаритных тепловизоров.
38. ВСН 53-86 (р). Правила оценки физического износа зданий.
39. ТСН 31-325-2002. Общеобразовательные учреждения Санкт-Петербурга.
40. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителя в системах коммунального теплоснабжения, М., 2005, утверждена Заместителем председателя Госстроя России 12.08.2003.