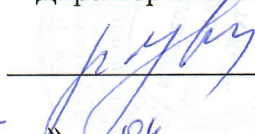


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного
образования

С.Е. Спесивцева
« 25 » 04 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В.А. Уваров
« 25 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Энергосбережение в городском хозяйстве

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

**Техническая эксплуатация объектов
жилищно-коммунального хозяйства**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра: строительства и городского хозяйства

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. № 481;
- учебного плана БГТУ им. В.Г. Шухова, по направлению подготовки 08.03.01 Строительство программе магистратуры – Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства, введенного в действие в 2019 году.

Составитель: канд. техн. наук, профессор
(ученая степень и звание, подпись)

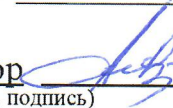


(М.М. Косухин)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 25 » 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор
(ученая степень и звание, подпись)



(Л.А. Сулейманова)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
строительства и городского хозяйства
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор
(ученая степень и звание, подпись)



(Л.А. Сулейманова)
(инициалы, фамилия)

« 25 » 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 04 2019 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент
(ученая степень и звание, подпись)



(А.Ю. Феокистов)
(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|---|--|--|---|
| Обязательная профессиональная компетенция | ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений по эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства | ПКО-1.1. Классификация объектов жилищно-коммунального хозяйства по функциональному назначению | <p>Знать: Уровень 1: Федеральные Законы № 221 ФЗ; № 218 ФЗ, приказы Минэкономразвития РФ № 921, № 953 в Единый государственный реестр недвижимости; Уровень 2: классификацию при кадастровом учете и регистрации прав; Уровень 3: классификацию при обеспечении безопасности, проектировании и строительстве, при учете основных фондов, при реализации жилищных прав.</p> <p>Уметь: Уровень 1: определять принадлежность объектов ЖКХ к соответствующей группе; Уровень 2: определять имущество общего пользования; Уровень 3: определять помещения нежилые общественного пользования.</p> <p>Владеть: Уровень 1: навыками составления исполнительской и разрешительной документации в зависимости от вида и назначения помещений в зданиях и сооружениях.</p> |
| | | ПКО-1.2. Выбор и систематизация информации об опыте эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства | <p>Знать: Уровень 1: технологию и организацию работ по эксплуатации и обслуживанию гражданских зданий; Уровень 2: нормативные правовые акты, регламентирующие планирование работ по эксплуатации гражданских зданий; Уровень 3: основы трудового законодательства Российской Федерации и правила внутреннего трудового распорядка.</p> <p>Уметь: Уровень 1: оценивать результаты исполнения договоров подрядными и ресурсоснабжающими организациями по технической эксплуатации гражданских зданий; Уровень 2: анализировать выполнение плана деятельности по эксплуатации и обслуживанию гражданских зданий; Уровень 3: готовить отчеты о состоянии материальных ресурсов и</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>потребности в их пополнении (возмещении) для технической эксплуатации и обслуживания гражданских зданий.</p> <p>Владеть: Уровень 1: навыками организации подготовки документов для заключения договоров по технической эксплуатации и обслуживанию гражданских зданий с подрядными организациями; Уровень 2: навыками планирования расходования ресурсов для выполнения планов по эксплуатации и обслуживанию гражданских зданий; Уровень 3: навыками разработки планов проведения комплекса работ по эксплуатации и обслуживанию гражданских зданий.</p> |
| | | <p>ПКО-1.3. Составление принципиальных схем работы объекта жилищно-коммунального хозяйства</p> | |
| | | <p>ПКО-1.4. Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к эксплуатации, ремонту и реконструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства</p> | <p>Знать: Уровень 1: принципы, методы, инструменты, технологии взаимодействия с собственниками, государственными и муниципальными органами власти по реализации программ технической эксплуатации гражданских зданий; Уровень 2: нормативные правовые акты, нормативно-технические документы, регламентирующие эксплуатацию и обслуживание многоквартирного дома; Уровень 3: правила и нормы технической эксплуатации.</p> <p>Уметь: Уровень 1: прогнозировать развитие событий, связанных с эксплуатацией гражданских зданий; Уровень 2: предупреждать и разрешать конфликтные ситуации между участниками правоотношений в вопросах эксплуатации гражданских зданий; Уровень 3: работать с документами, составлять отчеты по итогам деятельности.</p> <p>Владеть: Уровень 1: навыками информационного взаимодействия с органами местного самоуправления, исполнительной власти субъектов Российской Федерации, гражданской обороны и чрезвычайных ситуа-</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | <p>ций, подрядными и ресурсоснабжающими организациями;</p> <p>Уровень 2: навыками Рассмотрения вопросов и предложений от собственников, подрядных и ресурсоснабжающих организаций по вопросам эксплуатации и обслуживания гражданских зданий;</p> <p>Уровень 3: навыками ведения отчетности о деятельности по технической эксплуатации и капитальному ремонту зданий.</p> |
| | | <p>ПКО-1.5. Оценка условий работы, выявление процессов, лежащих в основе изменения эксплуатационных характеристик объекта жилищно-коммунального хозяйства</p> | <p>Знать:</p> <p>Уровень 1: понятия растворения, виды химических реакций;</p> <p>Уровень 2: понятия, фундаментальные законы химии;</p> <p>Уровень 3: понятия, фундаментальные законы химии, понятия растворения, виды химических реакций.</p> <p>Уметь:</p> <p>Уровень 1: использовать знания химических процессов для решения стандартных задач;</p> <p>Уровень 2: использовать знания химических процессов для решения задач в области коллоидной химии;</p> <p>Уровень 3: использовать знания химических процессов для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть:</p> <p>Уровень 1: навыком использования химических процессов для решения стандартных задач;</p> <p>Уровень 2: навыком использования химических процессов для решения задач в области коллоидной химии;</p> <p>Уровень 3: навыком использования химических процессов для решения профессиональных задач.</p> |
| | | <p>ПКО-1.6. Оценка соответствия технических, технологических и организационных решений по эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства требованиям нормативных документов</p> | <p>Знать: проектные требования: к мероприятиям текущего обслуживания, направленные на сохранение проектного уровня безопасности зданий (сооружений); к безопасной эксплуатации территории здания (сооружения); к обеспечению безопасных для здоровья людей условий проживания и пребывания в здании (сооружении) в период эксплуатации.</p> <p>Уметь:</p> <p>- анализировать объекты жилищно-коммунального хозяйства с целью выбора метода обслуживания;</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | <p>- разрабатывать общие правила эксплуатации объекта.</p> <p>Владеть: навыками и методами описания необходимых технических и организационных мероприятий по эксплуатации здания (сооружения), направленных на обеспечение требований эксплуатационной безопасности зданий (сооружений).</p> |
| | | <p>ПКО-1.7. Оценка технических, технологических потерь при оказании коммунальных услуг</p> | |
| <p>Обязательная профессиональная компетенция</p> | <p>ПКО-2. Способность проводить обследования технического состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства</p> | <p>ПКО-2.1. Выбор нормативно-технических, нормативно-методических документов, регламентирующих организацию и проведение обследования технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства</p> | <p>Знать:</p> <p>Уровень 1: нормативные правовые акты, регламентирующие проведение работ по оценке физического износа, контроль технического состояния конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, составление описи работ по ремонту общего имущества многоквартирного дома;</p> <p>Уровень 2: правила определения физического износа зданий;</p> <p>Уровень 3: правила использования средств измерений и контроля согласно требованиям инструкции по эксплуатации, промышленной безопасности и охраны труда.</p> <p>Уметь:</p> <p>Уровень 1: использовать нормативные правовые акты и методические документы, регламентирующие деятельность по организации капитального ремонта общего имущества;</p> <p>Уровень 2: использовать методологии визуального осмотра конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, выявления признаков повреждений общего имущества и их количественной оценки;</p> <p>Уровень 3: применять инструментальные методы контроля технического состояния конструктивных элементов и систем инженерного оборудования общего имущества.</p> <p>Владеть:</p> <p>Уровень 1: навыками технического (визуального) обследования многоквартирных домов, включенных в краткосрочные планы реализации региональной программы капитального ремонта;</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | <p>Уровень 2: навыками оценки физического износа и технического состояния общего имущества многоквартирного дома;</p> <p>Уровень 3: навыками составления дефектных ведомостей.</p> |
| | | <p>ПКО-2.2. Составление технического задания на обследование технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства</p> | <p>Знать:</p> <p>Уровень 1: нормативные правовые акты, регламентирующие проведение работ по оценке физического износа, контроль технического состояния конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, составление описи работ по ремонту общего имущества многоквартирного дома;</p> <p>Уровень 2: методы визуального и инструментального обследования многоквартирных домов.</p> <p>Уровень 3: технологию и организацию работ по оценке физического износа, контроля технического состояния конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, составления описи работ по ремонту общего имущества</p> <p>Уметь:</p> <p>Уровень 1: формировать документы: письма, заявки, акты, дефектные ведомости, протоколы, докладные и служебные записки, относящиеся к организации проведения технических осмотров и подготовке проектной документации по капитальному ремонту общего имущества многоквартирного дома;</p> <p>Уровень 2: применять инструментальные методы контроля технического состояния конструктивных элементов и систем инженерного оборудования общего имущества;</p> <p>Уровень 3: использовать методологии визуального осмотра конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, выявления признаков повреждений общего имущества и их количественной оценки.</p> <p>Владеть:</p> <p>Уровень 1: навыками подготовки технического задания для проектирования капитального ремонта общего имущества многоквартирного дома</p> <p>Уровень 2: навыками подготовки и утверждения проектной докумен-</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | | <p>тации на капитальный ремонт общего имущества многоквартирного дома;</p> <p>Уровень 3: навыками согласования проектной документации на капитальный ремонт общего имущества многоквартирного дома с ресурсоснабжающими организациями.</p> |
| | | <p>ПКО-2.3. Выбор и систематизация информации об объекте обследования на основе документального исследования</p> | <p>Знать:</p> <p>Уровень 1: руководящие документы по разработке и оформлению технической документации на обследование технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>Уровень 2: состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) объектов жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>Уровень 3: нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>Уметь:</p> <p>Уровень 1: находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам жилищно-коммунального хозяйства;</p> <p>Уровень 2: анализировать большие массивы информации профессионального содержания в ходе исследования документации по объектам жилищно-коммунального хозяйства;</p> <p>Уровень 3: оценивать состав и содержание документации по объектам жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Владеть:</p> <p>Уровень 1: навыками исследования и анализа состава и содержания документации в соответствии с выбранной методикой и критериями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов жилищно-коммунального хозяйства;</p> <p>Уровень 2: навыками документирования результатов исследования для производства работ по инженерно-техническому проектированию</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <p>нию объектов жилищно-коммунального хозяйства в установленной форме;</p> <p>Уровень 3: навыками выбора методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов жилищно-коммунального хозяйства.</p> |
| | | <p>ПКО-2.4. Выбор способов выполнения работ по обследованию технического состояния строительных конструкций, инженерных систем, зданий, сооружений в соответствии с техническим заданием</p> | |
| | | <p>ПКО-2.5. Визуальное обследование технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с техническим заданием</p> | |
| | | <p>ПКО-2.6. Выполнение работ по инструментальному обследованию технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с техническим заданием</p> | |
| | | <p>ПКО-2.7. Выбор критериев оценки технического состояния строительных конструкций, инженерных систем, зданий, сооружений на основе требований нормативно-технической документации</p> | |
| | | <p>ПКО-2.8. Выявление факторов изменения работоспособности строительных конструкций, инженерных систем, зданий, со-</p> | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | оружений | |
| | | ПКО-2.9. Документирование результатов обследования технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства | |
| | | ПКО-2.10. Обработка результатов обследования технического состояния и определение пригодности к эксплуатации строительных конструкций, инженерных систем, зданий сооружений | <p>Знать: методики обработки результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) объекта жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>Уметь: обрабатывать результатов обследования (испытания) строительной конструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>Владеть: навыками и методами обработки результатов обследования (испытания) строительной конструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства.</p> |
| | | ПКО-2.11. Представление и защита результатов обследования технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства | |
| | | ПКО-2.12. Составление проекта документа (отчета / акта / заключения) по результатам обследования объекта жилищно-коммунального хозяйства | <p>Знать: состав и требования к исходной информации для составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>Уметь: составлять проект отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>Владеть: навыками составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства.</p> |
| | | ПКО-2.13. Контроль соблюдения требований охраны труда при обследовании технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства | <p>Знать: требования охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>Уметь: контролировать соблюдение требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>Владеть: навыками соблюдения</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства. |
|--|--|--|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений по эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

| Стадия | Наименования дисциплины – семестр |
|--------|---|
| 1 | Производственная технологическая практика – 4 |
| 2 | Техническая эксплуатация несущих конструкций – 4,5 |
| 3 | Инженерное благоустройство и содержание территорий – 5 |
| 4 | Эксплуатационный контроль технического и санитарного состояния объектов ЖКХ – 6 |
| 5 | Производственная исполнительская практика – 6 |
| 6 | Техническая эксплуатация ограждающих конструкций – 6 |
| 7 | Капитальный ремонт зданий и сооружений – 6,7 |
| 8 | Энергосбережение в городском хозяйстве – 7 |
| 9 | Технология и организация ремонтно-строительных работ – 7,8 |
| 10 | Организация и планирование технической эксплуатации зданий – 8 |
| 11 | Техническая эксплуатация инженерного оборудования зданий – 8 |
| 12 | Производственная преддипломная практика – 8 |

2. Компетенция ПКО-2. Способность проводить обследования технического состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

| Стадия | Наименования дисциплины – семестр |
|--------|---|
| 1 | Эксплуатационный контроль технического и санитарного состояния объектов ЖКХ – 6 |
| 2 | Энергосбережение в городском хозяйстве – 7 |
| 3 | Производственная преддипломная практика – 8 |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации

зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 7 | Семестр № | Семестр № | Семестр № |
|---|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 144 | 144 | | | |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 53 | 53 | | | |
| лекции | 17 | 17 | | | |
| лабораторные | – | – | | | |
| практические | 34 | 34 | | | |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 2 | 2 | | | |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 91 | 91 | | | |
| Курсовой проект | – | – | | | |
| Курсовая работа | – | – | | | |
| Расчетно-графическое задание | 18 | 18 | | | |
| Индивидуальное домашнее задание | – | – | | | |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 42,5 | 42,5 | | | |
| Зачет | зачет | зачет | | | |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 7

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. | ТР-1. Введение. Нормативно-правовая база энергосбережения | | | | |
| 1.1 | Виды энергии и энергоресурсов. Классификация топливно-энергетических ресурсов. Основные термины и определения. | | | | |
| 1.2 | Правовое обеспечение энергосбережения на федеральном и региональном уровнях. Закон об энергосбережении и подзаконные акты к нему. | | | | |
| 2. | ТР-2. Основные направления энергосбережения при проектировании в строительстве и реконструкции объектов ЖКК | | | | |
| 2.1 | Объемно-планировочные решения и теплотехнические характеристики зданий. Конструктивные решения ограждающих элементов с повышенными теплозащитными качествами. | | | | |
| 2.2 | Восстановление теплозащитных и эксплуатационных свойств наружных ограждений при реконструкции. Резервы энергосбережения. | | | | |
| 3. | ТР-3. Обеспечение энергоэффективности объектов ЖКК | | | | |
| 3.1 | Анализ характеристик здания и инженерных систем. Определение расходов энергии. Сопоставление проектных и эксплуатационных теплозащитных и энергетических характеристик. | | | | |
| 3.2 | Сравнительный анализ энергосберегающих проектов. Эффективность замены действующего оборудования. | | | | |
| 4. | ТР-4. Энергетическая паспортизация зданий как инструмент управления энергопотреблением | | | | |
| 4.1 | Анализ эффективности использования ресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве и основных направлений ресурсоэнергосбережения. | | | | |
| 4.2 | Современные требования и нормы по тепловой защите зданий. | | | | |
| 4.3 | Энергетический паспорт зданий: форма, основные расчётные зависимости, нормируемые показатели. Материальный и энергетический баланс объекта. Методика составления энергетического паспорта муниципального образования. | | | | |
| 5. | ТР-5. Энергетическое обследование (энергоаудит) | | | | |
| 5.1 | Основы энергоаудита. Нормативно-методическая база энергоаудита. | | | | |

| | | | | | |
|-----|---|----|----|---|------|
| 5.2 | Краткая характеристика основных этапов: сбор информации, инструментальное обследование, анализ (физический и финансово-экономический), разработка рекомендаций по энергосбережению. Структура отчёта о проведении энергетического аудита. | | | | |
| 6. | ТР-6. Энергосберегающие технологии в жилищно-коммунальном хозяйстве | | | | |
| 6.1 | Основные направления энергопотребления в жилом секторе: отопление, ГВ, электроприборы, газоснабжение и др.; промышленность; транспорт. | | | | |
| 6.2 | Проблемы энергообеспечения и потенциал энергосбережения. | | | | |
| 6.3 | Анализ причин неоправданных энергопотерь и способы экономии энергии в городском хозяйстве. | | | | |
| 7. | ТР-7. Тепловая защита зданий | | | | |
| 7.1 | Способы утепления наружных ограждений. Теплоизоляционные материалы: свойства, классификация. Конструкции крепления тепловой изоляции. Наружная отделка фасадов. Защита тепловой изоляции от увлажнения. Влияние объемно-планировочного решения здания на его удельную тепловую характеристику. | | | | |
| 7.2 | Энергосберегающие конструкции окон. Стёкла с теплоотражающими покрытиями, электрохромные, греющиеся и др. Стеклопакеты: вакуумные, с заполнением инертными газами, светопрозрачным гелями, с «тепловым зеркалом». Снижение воздухопроницаемости окон и меры по обеспечению нормируемого притока вентиляционного воздуха. | | | | |
| 8. | ТР-8. Использование возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов | | | | |
| 8.1 | Использование солнечной энергии. Виды гелиоприёмников: конструкции и принцип действия. Примеры использования солнечной энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения жилых зданий (пассивные и активные системы). Фотоэлектрические преобразователи. | | | | |
| 8.2 | Использование низкопотенциальной теплоты (удаляемый вентиляционный воздух, сточные воды, теплота грунта, рек и т.д.). Тепловые насосы: принцип действия, устройство, примеры применения в системах теплоснабжения. Вторичные энергоресурсы (производственные выбросы, уходящие газы котельных и т. п.): способы утилизации. | | | | |
| 8.3 | Использование энергии ветра. Типы ветродвигателей, принцип их действия. Достоинства и недостатки ветроэнергетических установок. | | | | |
| 8.4 | Энергетические ресурсы мирового океана: энергия приливов, течений, переработка водорослей. Использование энергии водных потоков и энергия морских приливов и волн. Применение высокопотенциальной геотермальной энергии. Малая гидроэнергетика. | | | | |
| 8.5 | Основные виды биомассы и их использование. Биогаз, свалочный и шахтный газ. | | | | |
| | ВСЕГО | 17 | 34 | – | 42,5 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|-------------|---|--|------------|--|
| семестр № 7 | | | | |
| 1 | ТР-2 п. 2.1 Объемно-планировочные решения и теплотехнические характеристики зданий. Конструктивные решения ограждающих элементов с повышенными теплозащитными качествами. | Расчет требований тепловой защиты зданий: расчет приведенного сопротивления теплопередачи фрагмента теплозащитной оболочки здания; расчет удельной теплозащитной характеристика зданий | 2 | |
| 2 | ТР-2 п. 2.1 Объемно-планировочные решения и теплотехнические характеристики зданий. Конструктивные решения ограждающих элементов с повышенными теплозащитными качествами. | Изучение метода измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции | 3 | |
| 3 | ТР-2 п. 2.2 Восстановление теплозащитных и эксплуатационных свойств наружных ограждений при реконструкции. Резервы энергосбережения. | Определение теплоустойчивости ограждающих конструкций | 2 | |
| 4 | ТР-3 п. 3.1 Анализ характеристик здания и инженерных систем. Определение расходов энергии. Сопоставление проектных и эксплуатационных теплозащитных и энергетических характеристик. | Определение воздухопроницаемости ограждающих конструкций | 2 | |
| 5 | ТР-3 п. 3.2 Сравнительный анализ энергосберегающих проектов. Эффективность замены действующего оборудования. | Расчет параметров по защите от переувлажнения ограждающих конструкций | 2 | |
| 6 | ТР-3 п. 3.2 Сравнительный анализ энергосберегающих проектов. Эффективность замены действующего оборудования. | Изучение метода определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций | 2 | |
| 7 | ТР-4 п. 4.2 Современные требования и нормы по тепловой защите зданий. | Расчет показателей теплоусвоения поверхности полов | 2 | |
| 8 | ТР-4 п. 4.2 Современные требования и нормы по тепловой защите зданий. | Изучение метода тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций | 2 | |
| 9 | ТР-4 п. 4.3 Энергетический паспорт зданий: форма, основные расчётные зависимо- | Оценка энергетической эффективности зданий: расчет расхода тепловой энергии на отопле- | 2 | |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| | сти, нормируемые показатели. Материальный и энергетический баланс объекта. Методика составления энергетического паспорта муниципального образования. | ние и вентиляцию здания | | |
| 10 | ТР-5 п. 5.1 Основы энергоаудита. Нормативно-методическая база энергоаудита. | Изучение метода калориметрического определения коэффициента теплопередачи | 2 | |
| 11 | ТР-5 п. 5.2 Краткая характеристика основных этапов: сбор информации, инструментальное обследование, анализ (физический и финансово-экономический), разработка рекомендаций по энергосбережению. Структура отчёта о проведении энергетического аудита. | Требования к энергетическому паспорту здания | 2 | |
| 12 | ТР-5 п. 5.2 Краткая характеристика основных этапов: сбор информации, инструментальное обследование, анализ (физический и финансово-экономический), разработка рекомендаций по энергосбережению. Структура отчёта о проведении энергетического аудита. | Изучение метода определения удельного потребления тепловой энергии на отопление | 3 | |
| 13 | ТР-7 п. 7.1 Способы утепления наружных ограждений. Теплоизоляционные материалы: свойства, классификация. Конструкции крепления тепловой изоляции. Наружная отделка фасадов. Защита тепловой изоляции от увлажнения. Влияние объемно-планировочного решения здания на его удельную тепловую характеристику. | Методика теплофизического расчета навесных фасадных систем с вентилируемой воздушной прослойкой | 2 | |
| 14 | ТР-7 п. 7.1 Способы утепления наружных ограждений. Теплоизоляционные материалы: свойства, классификация. Конструкции крепления тепловой изоляции. Наружная отделка фасадов. Защита тепловой изоляции от увлажнения. Влияние объемно-планировочного решения здания на его удельную тепловую характеристику. | Изучение метода определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натуральных условиях | 3 | |

| | | | | |
|----|--|---|----|----|
| 15 | ТР-7 п. 7.2 Энергосберегающие конструкции окон. Стёкла с теплоотражающими покрытиями, электрохромные, греющиеся и др. Стеклопакеты: вакуумные, с заполнением инертными газами, светопрозрачным гелями, с «тепловым зеркалом». Снижение воздухопроницаемости окон и меры по обеспечению нормируемого притока вентиляционного воздуха. | Расчет приведенного сопротивления теплопередачи светопрозрачных ограждающих конструкций | 2 | |
| | | ВСЕГО: | 34 | 34 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

1. «Составление теплоэнергетического паспорта жилого здания».
2. «Расчёт эксплуатационных характеристик энергосберегающих осветительных ламп».
3. «Сравнение стоимости горячей воды при централизованном и децентрализованном горячем водоснабжении».
4. «Выбор экономически эффективного варианта энергосберегающего мероприятия».
5. «Расчет экономической целесообразности устройства дополнительного утепления ограждающих конструкций жилого здания».
6. «Определение оптимальных размеров здания по минимуму теплопотерь».
7. «Расчет и проектирование солнечных коллекторов».
8. «Расчёт и подбор теплонаносного оборудования».

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. **Компетенция** ПКО-1. Способность проводить оценку технических и тех-

нологических решений по эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПКО-1.1. Классификация объектов жилищно-коммунального хозяйства по функциональному назначению | Зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПКО-1.2. Выбор и систематизация информации об опыте эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства | Зачет, тестовый контроль, собеседование, устный и письменный опрос |
| ПКО-1.4. Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к эксплуатации, ремонту и реконструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства | Зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос, коллоквиум |
| ПКО-1.5. Оценка условий работы, выявление процессов, лежащих в основе изменения эксплуатационных характеристик объекта жилищно-коммунального хозяйства | Зачет, дифференцированный зачет при защите расчетно-графического задания, устный опрос |
| ПКО-1.6. Оценка соответствия технических, технологических и организационных решений по эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства требованиям нормативных документов | Зачет, дифференцированный зачет при защите расчетно-графического задания, устный и письменный опрос |

2. Компетенция ПКО-2. Способность проводить обследования технического состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПКО-1.1. Классификация объектов жилищно-коммунального хозяйства по функциональному назначению | Зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПКО-1.2. Выбор и систематизация информации об опыте эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства | Зачет, тестовый контроль, собеседование, устный и письменный опрос |
| ПКО-1.4. Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к эксплуатации, ремонту и реконструкции объекта жилищно-коммунального хозяйства | Зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос, коллоквиум |
| ПКО-1.5. Оценка условий работы, выявление процессов, лежащих в основе изменения эксплуатационных характеристик объекта жилищно-коммунального хозяйства | Зачет, дифференцированный зачет при защите расчетно-графического задания, устный опрос |
| ПКО-1.6. Оценка соответствия технических, технологических и организационных решений по эксплуатации объекта жилищно-коммунального хозяйства требованиям нормативных документов | Зачет, дифференцированный зачет при защите расчетно-графического задания, устный и письменный опрос |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

| № раз- | Наименование | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|--------|--------------|---------------------------------------|
|--------|--------------|---------------------------------------|

| дела | раздела дисциплины | |
|------|---|--|
| ТР-1 | Введение. Нормативно-правовая база энергосбережения | Виды энергии и энергоресурсов. Классификация топливно-энергетических ресурсов. Основные термины и определения. |
| | | Правовое обеспечение энергосбережения на федеральном и региональном уровнях. Закон об энергосбережении и подзаконные акты к нему. |
| ТР-2 | Основные направления энергосбережения при проектировании в строительстве и реконструкции объектов ЖКК | Объемно-планировочные решения и теплотехнические характеристики зданий. Конструктивные решения ограждающих элементов с повышенными теплозащитными качествами. |
| | | Восстановление теплозащитных и эксплуатационных свойств наружных ограждений при реконструкции. Резервы энергосбережения. |
| ТР-3 | Обеспечение энергоэффективности объектов ЖКК | Анализ характеристик здания и инженерных систем. Определение расходов энергии. Сопоставление проектных и эксплуатационных теплозащитных и энергетических характеристик. |
| | | Сравнительный анализ энергосберегающих проектов. Эффективность замены действующего оборудования. |
| ТР-4 | Энергетическая паспортизация зданий как инструмент управления энергопотреблением | Анализ эффективности использования ресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве и основных направлений ресурсо-энергосбережения. |
| | | Современные требования и нормы по тепловой защите зданий. |
| | | Энергетический паспорт зданий: форма, основные расчётные зависимости, нормируемые показатели. Материальный и энергетический баланс объекта. Методика составления энергетического паспорта муниципального образования. |
| ТР-5 | Энергетическое обследование (энергоаудит) | Основы энергоаудита. Нормативно-методическая база энергоаудита. |
| | | Краткая характеристика основных этапов: сбор информации, инструментальное обследование, анализ (физический и финансово-экономический), разработка рекомендаций по энергосбережению. Структура отчёта о проведении энергетического аудита. |
| ТР-6 | Энергосберегающие технологии в жилищно-коммунальном хозяйстве | Основные направления энергопотребления в жилом секторе: отопление, ГВ, электроприборы, газоснабжение и др.; промышленность; транспорт. |
| | | Проблемы энергообеспечения и потенциал энергосбережения. |
| | | Анализ причин неоправданных энергопотерь и способы экономии энергии в городском хозяйстве. |
| ТР-7 | Тепловая защита зданий | Способы утепления наружных ограждений. Теплоизоляционные материалы: свойства, классификация. Конструкции крепления тепловой изоляции. Наружная отделка фасадов. Защита тепловой изоляции от увлажнения. Влияние объемно-планировочного решения здания на его удельную тепловую характеристику. |
| | | Энергосберегающие конструкции окон. Стёкла с теплоотражающими покрытиями, электрохромные, греющиеся и др. Стеклопакеты: вакуумные, с заполнением инертными газами, светопрозрачным гелями, с «тепловым зеркалом». Снижение воздухопроницаемости окон и меры по обеспечению нормируемого притока вентиляционного воздуха. |

| | | |
|------|--|---|
| ТР-8 | Использование возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов | Использование солнечной энергии. Виды гелиоприёмников: конструкции и принцип действия. Примеры использования солнечной энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения жилых зданий (пассивные и активные системы). Фотоэлектрические преобразователи. |
| | | Использование низкопотенциальной теплоты (удаляемый вентиляционный воздух, сточные воды, теплота грунта, рек и т.д.). Тепловые насосы: принцип действия, устройство, примеры применения в системах теплоснабжения. Вторичные энергоресурсы (производственные выбросы, уходящие газы котельных и т. п.): способы утилизации. |
| | | Использование энергии ветра. Типы ветродвигателей, принцип их действия. Достоинства и недостатки ветроэнергетических установок. |
| | | Энергетические ресурсы мирового океана: энергия приливов, течений, переработка водорослей. Использование энергии водных потоков и энергия морских приливов и волн. Применение высокопотенциальной геотермальной энергии. Малая гидроэнергетика. |
| | | Основные виды биомассы и их использование. Биогаз, свалочный и шахтный газ. |

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

1. Энергосбережение и энергосберегающие технологии. Основные понятия.
2. Топливо-энергетические ресурсы. Вторичные топливо-энергетические ресурсы. Возобновляемые топливо-энергетические ресурсы. Основные понятия.
3. Показателе эффективности использования топливо-энергетических ресурсов.
4. Топливо-энергетический баланс и его виды.
5. Организация учета энергопотребления. Методы измерения расхода энергоносителя.
6. Критерии выбора промышленных счетчиков.
7. Энергоаудит. Цель энергоаудита. Основные понятия.
8. Требования к организациям, выполняющим энергоаудит. Финансирование энергоаудита. Порядок проведения энергоаудита.
9. Энергоаудит. Предварительный этап. Сбор документальной информации.
10. Энергоаудит. Этап инструментального обследования. Основные принципы. Порядок применения измерительной техники.
12. Система энергоснабжения предприятий.
13. Классификация энергетических процессов на предприятиях.
14. Энергетическое обследование зданий. Основные понятия. Энергетический паспорт здания.

15. Анализ эффективности энергоиспользования. Методы анализа эффективности энергоиспользования.
16. Энергоаудит. Разработка рекомендаций по энергосбережению.
17. Состав и содержание отчетов по энергетическому обследованию.
18. Энергосбережение при освещении зданий.
19. Повышение эффективности систем отопления. Автономные энергоустановки.
20. Тепловые потери в зданиях и сооружениях.
21. Энергетическая паспортизация зданий, мониторинг застроенных территорий и экспертиза проектов теплозащиты.

Примерные задания для тестирования

1. Энергосбережение – это...

- а) реализация правовых, организационных, научных, производственных технических и экономических мер, направленных на эффективное использование ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии;
- б) баланс добычи, переработки, транспортировки, преобразования, распределения и потребления всех видов ресурсов;
- в) правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения;
- г) мероприятия по увеличению энергопотребления.

2. Перечислите виды топливно-энергетических ресурсов.

- а) уголь, торф, нефть, природный газ, атомная энергия;
- б) песок, цемент, вяжущее;
- в) твёрдые, жидкие, газообразные;
- г) возобновляемые и невозобновляемые.

3. Что не содержится в составе нормативно-правовой базы ресурсо-энергосбережения?

- а) Федеральные Законы и Указы Президента РФ;
- б) Документы Федеральных органов исполнительной власти;
- в) Программы энергоресурсосбережения объектов культурного наследия;
- г) Документы региональных органов власти в области энергосбережения.

4. Под энергоэкономичным зданием понимаем:

- а) здание с улучшенным объемно-планировочным решением;
- б) здание с максимальной экономией энергоресурсов;
- в) здание с экономичным расходом строительных материалов;
- г) здание, в котором запроектировано экономичное расходование водных ресурсов.

5. Энергоактивное здание – это ...

- а) здание способное накапливать и передавать энергию возобновляемых источников;
- б) здание с повышенным потреблением тепловых ресурсов;
- в) здание с увеличенными тепловыми потерями;
- г) здание, в котором главный фасад ориентирован на южную сторону горизонта.

6 Энергетический паспорт здание включает:

- а) нормативные параметры теплозащиты здания; б) расчетные, проектные показатели здания;
- в) климатическую характеристику района;
- г) мероприятия по снижению энергетической эффективности.

7 К нормативным показателям теплозащиты здания относят:

- а) требуемое сопротивление теплопередачи;
- б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций;
- в) расчетное количество этажей;
- г) показатель компактности здания.

8. Назовите наиболее энергоэффективную форму здания:

- а) форма здания в виде куба;
- б) форма здания в виде параллелепипеда;
- в) форма здания в виде круга;
- г) форма здания в виде эллипса.

9. Какие параметры (размеры) здания наиболее влияют на снижение теплопотерь:

- а) длина здания;
- б) ширина здания;
- в) высота здания;
- г) форма здания.

10. Выбор оптимальной площади окон с точки зрения энергосбережения влияет на:

- а) экономию тепловой энергии;
- б) освещение помещений;
- в) удорожание стоимости здания;
- г) увеличение площади ограждающих конструкций.

11. Как влияет ориентация здания на местности с точки зрения энергосбережения:

- а) должна обеспечивать инсоляцию помещений;
- б) должно обеспечивать улучшение планировки квартир;
- в) должна ориентировать одно- двухкомнатные квартиры на северный сектор горизонта;
- г) должна обеспечивать экономию расходования топливно-энергетических ресурсов.

13. Какие из перечисленных этапов не предполагает энергоаудит:

- а) сбор документальной информации;
- б) определение валового регионального продукта;
- в) инструментальное обследование;
- г) обработка и анализ полученной информации;
- д) разработка рекомендаций по энергосбережению.

14. Раздел энергоэффективность предусматривает в проектных документах:

- а) разрешение на строительство;
- б) энергетический паспорт здания;
- в) генеральный план участка;
- г) локальную смету.

15. Частотно-регулируемый привод – это...

- а) система, позволяющая рассчитать потери эл. энергии в сети;
- б) устройство, состоящее из двигателя и лампы накаливания;
- в) система уменьшения частоты вращения ротора асинхронного (синхронного) электродвигателя и уменьшения расхода теплоносителя;
- г) система управления частотой вращения ротора асинхронного (синхронного) электродвигателя.

16. Энергетическая эффективность – это..

- а) это показатели, достижение которых обеспечивается в результате реализации региональной, муниципальной программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- б) характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю;
- в) измерение количества потребляемых энергоресурсов;
- г) сопоставление полученных результатов и затраченных ресурсов.

17. Мероприятия по энергосбережению разделяются на:

- а) проектные и строительные;
- б) коммунальные и жилищные;
- в) организационные, правовые, научные, производственные, технические и экономические;
- г) с использованием энергии солнца и с использованием энергии ветра.

18. Энергоаудит – это...

- а) анализ энергопотребления здания, опирающийся на проведенные измерения и собранные данные;
- б) сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов;
- в) оказанию экспертно-консультационных услуг по энергосберегающим проектам;
- г) реализация мероприятий по проведению обучения для различных групп населения.

19. Виды солнечных коллекторов:

- а) плоские, вакуумные, коллекторы-концентраторы;
- б) струйные и матричные;
- в) объёмные и плоские;
- г) гидрофобные и гидрофильные.

20. Тепловой насос – это...

- а) устройство для выработки электрической энергии при использовании энергии ветра;
- б) устройство для переноса электрической энергии от источника к потребителю;
- в) устройство для перераспределения энергии между потребителями;
- г) устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой.

Примерный перечень заданий для подготовки к коллоквиуму

1. Коллоквиум

1. Классификация топливно-энергетических ресурсов.
2. Основные нормативные документы в области энергосбережения, используемые при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий.

3. Нормативно-законодательная база по энергосбережению на региональном уровне.

4. Понятие о энергоэкономичных и энергоактивных зданиях.

5. Энергетический паспорт здания (общая структура, этапы заполнения).

2. Коллоквиум

1. Понятие энергоаудита. Характеристика основных этапов.

2. Рекомендуемый комплект переносных диагностических приборов.

3. Энергоресурсы, их физические характеристики и основы учета.

4. Методы и приборы измерения параметров и расхода энергетических ресурсов.

5. Основные направления экономии энергии при выработке и транспортировке теплоты.

6. Архитектурные приемы энергосбережения для разных климатических районов.

7. Тепловое зонирование помещений.

3. Коллоквиум

1. Энергоэффективное остекление зданий.

2. Газотурбинные установки: принцип действия, область применения.

3. Основные направления экономии энергии на отопление зданий.

4. Назначение и принцип действия термостатов, устанавливаемых на отопительных приборах.

5. Организация индивидуального учета теплоснабжения в зданиях с вертикальными и горизонтальными системами отопления.

6. Основные направления экономии энергии в системе водоснабжения.

7. Экономическая оценка энергосберегающих мероприятий.

8. Использование частотно-регулируемого привода в системах тепло-, водоснабжения.

9. Причины перерасхода воды и способы его устранения при разноэтажной жилой застройке.

4. Коллоквиум

1. Использование энергии солнца при проектировании, строительстве и эксплуатации энергоэффективных зданий.

2. Использование энергии ветра при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий.

3. Использование низкопотенциальных источников энергии при проектировании, строительстве и эксплуатации энергоэффективных зданий.

4. Использование энергии водных потоков, биомассы и биогаза в качестве энергосберегающих мероприятий.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятия «энергосбережение», «энергетический ресурс»

2. Виды энергии и энергоресурсов.
3. Классификация топливно-энергетических ресурсов. Основные термины и определения.
4. Классификация энергетических ресурсов и источников энергии
5. Нормативно-правовая база энергосбережения
6. Нормативные документы, используемые при проектировании зданий с учетом энергосбережения
7. Расчёт сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций
8. Теплоизоляционные материалы: свойства, классификация
9. Защита тепловой изоляции от увлажнения
10. Влияние объемно-планировочного решения здания на его удельную тепловую характеристику. Понятие «Энергоэффективная форма здания»
11. Понятия «энергетический паспорт здания», «класс энергетической эффективности»
12. Энергетическое обследование
13. Цели энергетического обследования
14. Виды энергетических обследований
15. Последовательность проведения энергетических обследований
16. Классификация приборов учета энергоресурсов
17. Схемы учёта теплопотребления на отопление и горячее водоснабжение. Характеристика необходимого оборудования, принцип его действия
18. Организация поквартирного учёта теплопотребления в вертикальных и горизонтальных системах отопления. Радиаторные распределители теплоты (пропорционаторы): принцип работы, место установки.

Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Проблемы энергообеспечения и потенциал энергосбережения в городском хозяйстве. Анализ причин неоправданных энергопотерь и способы экономии энергии
2. Влияние размеров здания на его теплопотери. Влияние объемно-планировочного решения здания на его удельную тепловую характеристику. Понятие «Энергоэффективная форма здания»
3. Выбор оптимальной площади окон. Снижение воздухопроницаемости окон и меры по обеспечению нормируемого притока вентиляционного воздуха
4. Энергосберегающие конструкции окон. Стеклопакеты: вакуумные, с заполнением инертными газами, светопрозрачным гелями, с «тепловым зеркалом»
5. Классификация энергосберегающих ламп. Принцип их действия
6. Газоразрядные лампы, преимущества и недостатки
7. Светодиодная лампа, преимущества и недостатки
8. Частотно-регулируемый привод, область применения, преимущества и недостатки
9. Использование низкопотенциальной теплоты. Вторичные энергоресурсы (производственные выбросы, уходящие газы котельных и т. п.): способы утилизации
10. Определение и принцип действия теплового насоса. Классификация тепловых насосов

11. Использование солнечной энергии. Солнечная энергетика, её преимущества и недостатки
12. Виды гелиоприемников: конструкции и принцип действия
13. Примеры использования солнечной энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения жилых зданий (пассивные и активные системы).
14. Фотоэлектрические преобразователи
15. Гидроэнергетика, преимущества и недостатки. Применение высокопотенциальной геотермальной энергии. Малая гидроэнергетика
16. Энергетические ресурсы мирового океана: энергия приливов, течений, переработка водорослей
17. Основные виды биомассы и их использование. Биогаз, свалочный и шахтный газ
18. Биогазовые установки, схемы, принцип действия, преимущества и недостатки
19. Ветроэнергетика, преимущества и недостатки. Типы ветродвигателей, принцип их действия. Достоинства и недостатки ветроэнергетических установок
20. Экономическая оценка энергосберегающих мероприятий.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации при защите расчетно-графического задания используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей на зачете являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|---|
| «Зачтено» | Студент имеет устойчивые знания об основных терминах, понятиях и определениях, полученные при изучении дисциплины, может сформулировать взаимосвязи между понятиями, ориентируется во всех разделах курса, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно отвечает на поставленные вопросы (в том числе и дополнительные). |
| «Не зачтено» | Студент имеет значительные пробелы в знаниях, не может сформулировать взаимосвязи между изученными понятиями, не имеет представления о большинстве изучаемых в учебной дисциплине тем, допускает в ответе неточности, недостаточно правильно формулирует основные законы и правила. |

Критериями оценивания достижений показателей освоения дисциплины являются:

| Наименование | Критерий оценивания |
|--------------|---------------------|
|--------------|---------------------|

| | |
|---|--|
| показателя оценивания результата обучения по дисциплине | |
| Знания | Знание терминов, определений, понятий |
| | Знание основных закономерностей, соотношений, принципов |
| | Объем освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Четкость изложения и интерпретации знаний |
| Умения | Степень самостоятельности выполнения действий |
| | Осознанность выполнения действий |
| | Выполнение действий (умений) в незнакомой ситуации |
| | Решение учебно-профессиональных задач |
| | Создание конспекта-сценария урока, плана работы |
| Навыки | Ответы на поставленные вопросы во время проведения семинаров и деловых игр |
| | Решение практических задач |
| | Увязка теоретических положений с требованиями руководящих документов |
| | Анализ фактов и процессов как отдельно, так и в их взаимосвязи |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учетом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание терминов, определений, понятий | Не знает терминов и определений | Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок | Знает термины и определения | Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно |
| Знание основных закономерностей, соотношений, принципов | Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний | Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний | Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует | Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать |
| Объем освоенного материала | Не знает значительной части материала дисциплины | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объеме | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на вопросы | Не дает ответы на большинство вопросов | Дает неполные ответы на все вопросы | Дает ответы на вопросы, но не все - полные | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы |
| Четкость изложения и интерпретации знаний | Излагает знания без логической последовательности | Излагает знания с нарушениями в логической последовательности | Излагает знания без нарушений в логической последовательности | Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя |
| | Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами | Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками | Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно | Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний |
| | Неверно излагает и | Допускает неточно- | Грамотно и по су- | Грамотно и точно изла- |

| | | | | |
|--|-----------------------|--|------------------------|--|
| | интерпретирует знания | сти в изложении и интерпретации знаний | шеству излагает знания | гает знания, делает самостоятельные выводы |
|--|-----------------------|--|------------------------|--|

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|--|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Степень самостоятельности выполнения действий | Испытывает значительные затруднения при применении умений (выполнении действий) | Применяет умение (выполняет действие) в знакомой ситуации (по алгоритму, с опорой на подсказки преподавателя) | Применяет умение (выполняет действие) на практике, возможны незначительные ошибки, которые студент сам исправляет | Свободно применяет умение (выполняет действие) на практике, в различных ситуациях |
| Осознанность выполнения действий | Затрудняется прокомментировать выполненные действия (умения) и/или допускает грубые ошибки, затрудняется отвечать на вопросы преподавателя | В комментариях выполняемых действий имеются значительные пропуски, исправление ошибок возможно только с помощью преподавателя | В комментариях выполняемых действий имеются незначительные пропуски, негрубые ошибки, могут быть незначительные затруднения при ответах на вопросы | Свободно комментирует выполняемые действия умения), отвечает на вопросы преподавателя |
| Выполнение действий (умений) в незнакомой ситуации | Не может применять умения (действия) в незнакомой ситуации | Применяет, но не уверенно. Не всегда самостоятельно видит возможность этого | Уверенно применяет умения, но в некоторых случаях необходима помощь преподавателя | Способен применять умения (действия) в незнакомой ситуации, выполнять задания творческого уровня |
| Решение учебно-профессиональных задач | Студент не решает учебно-профессиональную задачу или решает с грубыми ошибками | Студент в основном решает учебно-профессиональную задачу, допускает несущественные ошибки, не может аргументировать свое решение | Студент в основном правильно решает учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагает свое решение, используя понятия профессиональной сферы | Студент самостоятельно и правильно решает учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагает свое решение, используя понятия профессиональной сферы |
| Создание конспекта-сценария урока, плана работы | Студент не может создать конспект-сценария урока, план работы, допускает грубые ошибки или критически нарушает заявленные требования | Студент в основном правильно создает конспект-сценария урока, план работы, допускает несущественные ошибки или некоторые несоответствия требованиям, слабо аргументирует свою работу | Студент самостоятельно и в основном правильно создает конспект-сценария урока, план работы, отвечающие заявленным требованиям, уверенно и аргументированно обосновывает их | Студент самостоятельно и правильно создает конспект-сценария урока, план работы, отвечающие заявленным требованиям, уверенно и аргументированно обосновывает их |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|---|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ответы на поставленные вопросы во время проведения семинаров и деловых игр | Затрудняется в ответах на вопросы, может что-то сказать только с помощью преподавателя | Даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, на ряд уточняющих вопросов студент давал правильные ответы | Даны полные, достаточно обоснованные ответы на все поставленные вопросы, при ответах не всегда выделяется главное, ответы краткие, но не всегда четкие | Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, ответы четкие и краткие, а мысли излагаются в логической последовательности |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| Решение практических задач | Затрудняет при выполнении практических задач | При решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял рациональных методики расчетов | При решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчетов | Правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены практические задачи |
| Увязка теоретических положений с требованиями руководящих документов | Затрудняется в ответах на вопросы, студент может формулировать ответы только с помощью преподавателя или других студентов | При ответах студент не выделяет главное, ответы многословны, нечеткие и без должной логической последовательности | Отдельные положения недостаточно увязаны с требованиями руководящих документов | Все теоретические положения умело увязаны с требованиями руководящих документов |
| Анализ фактов и процессов как отдельно, так и в их взаимосвязи | Студент не может анализировать факторы и процессы | Студент затрудняется в анализе или делает с незначительными ошибками | Студент в основном показывает умения анализировать факты и процессы, в том числе в их взаимосвязи | Студент показывает умение самостоятельно анализировать факты и процессы как отдельно, так и в их взаимосвязи |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|--|
| 1 | Специализированные аудитории для проведения семинарских занятий | Информационные стенды по дисциплинам, экран, мультимедийный проектор, аудио, видео техника, ноутбук. Учебные видеокурсы, периодические издания центральных журналов выписываемые кафедрой по дисциплинам, закрепленным за кафедрой, материалы конференций проводимых кафедрой. |
| 2 | Специализированные мультимедийные лекционные аудитории | Информационные стенды по дисциплинам, экран, мультимедийный проектор, аудио, видео техника, ноутбук. Учебные видеокурсы, периодические издания центральных журналов выписываемые кафедрой по дисциплинам, закрепленным за кафедрой, материалы конференций проводимых кафедрой. |
| 3 | Компьютерный лингафонный класс. Специализированные аудитории для проведения практических занятий | Телевизоры. Переносные магнитофоны. Видеоманитон. DVD. Компьютеры. |
| 4 | Компьютерный класс кафедры СиГХ (дисциплины блока «Профессиональные дисциплины») | Компьютер DEPO – 6, компьютер Intel Core 2, компьютер Onmuma, компьютер P-4 – 6, видеопроектор Sonyo XU50. |
| 5 | Специализированная лаборатория кафедры СиГХ «Лаборатория технического мониторинга строительства и жилищно-коммунального хозяйства» (дисциплины блока «Профессиональные дисциплины») | Анемометр-термометр цифровой ИСП-МГ4; Пресс гидравлический ПГМ-100; Пресс гидравлический ПГМ-1000; Влагомер строительных материалов ВСМ; Влагомер древесины ИВ-1; Дилатометр ДОД-3; Динамометр электронный растяжение ДМР-01 МГ-4; Динамометр электронный |

| | |
|--|---|
| | сжатие ДМС-05 МГ-4, ДМС-10 МГ-4, ДМС-30 МГ-4; Измеритель теплопроводности ИТП-МГ-4-250; Измеритель электронный защитного слоя бетона ИПА-МГ-4; Измеритель электронный прочности бетона ПОС-50 МГ-4; Измеритель электронный температуры и относительной влажности воздуха ТГЦ-4; Ларь морозильный Derby- ЕК-36Х; Микроскоп измерительный МПБ-3м; Микрохолодильник МКХ-МГ-4; Набор №1 демонстрационный «Измерительные приборы, применяемы при строительстве» Нивелир лазерный BOSCH BL-100; Прибор для определения теплопроводности строительных материалов ИТП МГИ; Прибор ИЗС 10Н, Прибор ПИБ определение прочности бетона, Прибор Поиск 2.3; Прибор ЭИН-МГ-4; Прогибомер 6-ПАО; Склерометр механический ОШМ-1; Устройство для ускоренного определения водонепроницаемости. |
|--|---|

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|----|--|---|
| 1 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 0326100004118000034-0003147-01 | С 14 августа 2018 г. по 01 сентября 2019 г. |
| 2 | Электронно-библиотечная система IPRbooks. Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 0326100004118000038-0003147-01 | С 20 августа 2018 г. по 01 сентября 2019 г. |
| 3 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE». Гражданско-правовой договор (Контракт) № 265-10/16 | С 02 декабря 2016г. по 01 декабря 2019г. |
| 4 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Договор № SU-14-11/2017-3 | С 29 декабря 2017г. по 31 декабря 2018г. |
| 5 | Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. Договор № 095/04/0139 | С 09 октября 2018 г. по 09 января 2019 г. |
| 6 | База данных WebofScience. Сублицензионный Договор № WoS/42 | С 02 апреля 2018 г. по 31 декабря 2018 г. |
| 7 | База данных Scopus. Сублицензионный Договор № SCOPUS/42 | С 09 января 2018 г. по 31 декабря 2018 г. |
| 8 | База данных Springer. Сублицензионный Договор № Springer/234 | С 25 декабря 2017 г. по 31 декабря 2018 г. |
| 9 | База данных EBSCO. Сублицензионный Договор № CASC/234 | С «25»мая 2018 г. по «31» декабря 2018 г. |
| 10 | База данных IEEE/IEL. Сублицензионный Договор № IEEE/234 | С «25»мая 2018 г. по «31» декабря 2018 г. |
| 11 | Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех»). БГТУ им. В.Г. Шухова | |

| | | |
|----|--|---|
| 12 | Справочно-поисковая система «Консультант–плюс». Договор о сотрудничестве | С 01 января 2016 г. пролонгируется |
| 13 | Справочно-поисковая система «NormaCS». Соглашение о сотрудничестве № 69 | С 29 декабря 2017 г. по 31 декабря 2018 г. |
| 14 | Справочно-поисковая система «СтройКонсультант». Гражданско-правовой договор (Контракт) № 631 | С 25 сентября 2017 г. по 24 сентября 2018 г. |
| 15 | Справочно-поисковая система «СтройКонсультант». Договор № 320 | С 24 сентября 2018 г. по 25 сентября 2019 г. |
| 16 | Национальная электронная библиотека. Договор № 101/НЭБ/1653 | С 10 августа 2016г. пролонгируется |
| 17 | Национальный агрегатор открытых репозиторий российских университетов (НОРА) Соглашение о сотрудничестве № 101/18 | С «15» октября 2018 г. по «31» декабря 2018 г. (пролонгируется) |
| 18 | Электронная библиотека НИУ Бел ГУ. Договор № Д-49/8 | С 30 января 2018 г. по 30 января 2023 г. |
| 19 | Электронная библиотека НИУ БГАУ им.В.Я. Горина. Договор № 9 | С 28 января 2018 г. по 27 января 2019 г. |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Опарина Л.А. Основы ресурсо- и энергосбережения в строительстве: учеб. пособие. Иваново: ПресСто, 2014. 256 с.

2. Кононова М.С., Исанова А.В. Энергосберегающие технологии: метод. указания к практическим занятиям спец. 270105 «Городское строительство и хозяйство» всех форм обучения. Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. Воронеж, 2010. 26 с.

3. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: учебник. Под ред. Н.И. Данилова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2010. 564 с.

4. Щелоков Я.М., Данилов Н.И. Энергетическое обследование: справочное издание. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 243 с.

5. Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома. СПб.: ВHV, 2011. 480 с.

6. Примак Л.В., Чернышов Л. Н. Энергосбережение в ЖКХ. М.: Академический проект, 2011. 622с.

7. Кононова М.С., Исанова А.В. Энергоресурсосбережение: метод. указания к практическим занятиям спец. 270105 «Городское строительство и хозяйство» всех форм обучения; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. Воронеж, 2014. 26 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Семенов В.Н. Организация энергосбережения в жилищно-коммунальном комплексе муниципального образования: монография. Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. Воронеж, 2010. 223с.

2. Данилов О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. М.: Издательский дом МЭИ, 2010. 325 с.

Сиваев С.Б., Гордеев Д.П., Лыкова Т.Б. Институциональные проблемы повышения энергоэффективности жилищного и бюджетного секторов. М.: Институт экономики города, 2010. 100 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Интернет-ресурсы:

«Российское образование» - федеральный портал - <http://www.edu.ru/index.php>

Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp/>

Электронная библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>

Федеральная университетская компьютерная сеть России - <http://www.runnet.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные справочные системы Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>

Российская национальная библиотека – www.nlr.ru

Национальная электронная библиотека – www.nns.ru

Российская государственная библиотека – www.rsl.ru

WWW.GOSSTROY.RU - строительству и жилищно-коммунальному хозяйству;

Учебный портал (учебники, учебные пособия и т.д.) -<http://window.edu.ru/window/catalog/>

Официальный сайт российской газеты - <http://www.rg.ru/>

Перечень информационных технологий

Microsoft Office 2007 (тип лицензии Open License), Стройконсультант, Консультант плюс, ABBYY FineReader 9.0, AutoCAD 2002; Компас 5.7; Эколог: Программа для расчёта шума, инсоляции; Программа для расчёта систем отопления. Работа в локальной кафедральной сети и всемирной компьютерной сети Internet. Сайт в Интернете WWW.GOSSTROY.RU; для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и jVuBrowserPlugin.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год

Протокол № 14 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Сулейманова
подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО