

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Выборцова Дарья Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 09.09.2026 08:34:05

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.1 «Smart Grid (умные технологии в жилищно-коммунальной сфере)»

Направление подготовки:

43.03.01 «Сервис»

Направленность (профиль):

**«УПРАВЛЕНИЕ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА»**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2025

Рабочая программа дисциплины «Smart Grid (умные технологии в жилищно-коммунальной сфере)» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис» утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2017 г. № 514

Составители:

 к.т.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

 Лисова Е.А.
(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий (ВШППТ)

26 сентября 2025 г. протокол №1

Директора ВШППТ

 д.т.н., профессор
(уч. степень, уч. звание)

 В.И. Воловач
(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, *направленных на* формирование у обучающихся понимания принципов построения и эксплуатации интеллектуальных энергосистем (Smart Grid) применительно к объектам жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), а также навыки применения современных технологий учёта, управления и оптимизации энергопотребления в зданиях и микрорайонах.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) * для профессиональных компетенций
ОПК-1 Способен применять технологические новации и современное программное обеспечение в сфере сервиса	ИОПК-1.1. Определяет потребность в технологических новациях и информационном обеспечении в сфере сервиса ИОПК-1.2. Осуществляет поиск и внедрение технологических новаций и современных программных продуктов в профессиональную сервисную деятельность	Знает: принципы работы Smart Grid, основные протоколы и интерфейсы, нормативную базу, типовые решения для ЖКХ; Умеет: выбирать оборудование и ПО для умных сетей, рассчитывать эффекты от внедрения, читать схемы и спецификации; Владеет: навыками работы с данными учёта, базовыми инструментами моделирования энергопотребления и визуализации результатов.	
ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-8.2. Применяет современные информационные технологии (в том числе большие данные) и программные средства при решении задач профессиональной деятельности		

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы и является элективной дисциплиной, углубляющей освоение профиля (Дисциплины по выбору).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	-/12
занятия лекционного типа (лекции)	-/6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	- /6
лабораторные работы	- /-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	- /92
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	-/ 92
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	- / -
Контроль (часы на зачет)	- 4
Промежуточная аттестация	зачет

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины, обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы теку- щего кон- троля (наименова- ние оценочно- го средства)
		Контактная работа			Самостоя- тельная рабо- та, час	
		Лекции, час	Лаборатор- ные рабо- ты, час	Практиче- ские заня- тия, час		
ОПК-1 ИОПК-1.1. ИОПК-1.2	Тема 1. Концепция Smart Grid и её применение в ЖКХ Основное содержание: 1.Определение, цели и функции Smart Grid. Отличие от традиционных сетей. 2. Архитектура умных сетей: генерация, распределение, потребление, накопление энергии. 3. Особенности ЖКХ: многоквартирные дома, социальные объекты, инфраструктура.	- /1				Отчет по практиче- ской ра- боте теме
	Практическая работа №1. Взаимодействие процессов в сети Smart Grid.			-/2		
	Самостоятельная работа.				-/22	
ОПК-1 ИОПК-1.1. ИОПК-1.2	Тема 2. Интеллектуальный учёт и ав- томатизация Основное содержание: 1. Приборы учёта электроэнергии, тепла, воды: типы, характеристики, интерфейсы. 2. АСКУЭ (автоматизированные системы коммерческого учёта энергоресурсов). 3. Системы диспетчеризации и BMS (Building Management System) в зданиях.	-/1				Отчет по практиче- ской ра- боте теме
	Практическая работа № 2. Структура и компоненты BMS.			-/2		
	Самостоятельная работа				-/30	
ОПК-8 ИОПК-8.2	Тема 3. Коммуникационные технологии и протоколы Основное содержание: 1. Каналы связи: PLC, RF, Ethernet, Wi-Fi, LoRaWAN, NB-IoT и др. 2. Протоколы: Modbus, M-Bus, DLMS/COSEM, IEC 61850, MQTT и др. 3. Кибербезопасность и защита данных в умных сетях.	-/2				Устный опрос по теме
	Самостоятельная работа				-/20	
ОПК-8 ИОПК-8.2	Тема 4. Нормативно-правовая база Основное содержание: 1. ФЗ-261 «Об энергосбережении...», постановления Правительства, региональные программы. 2. Требования к учёту, передаче данных, тарифам и отчётности. 3. Практика внедрения в городах РФ: кей- сы, барьеры, эффекты. 4. Разбор реальных проектов: «умный дом», «умная улица», «умный квартал».	-/2				Отчет по практиче- ской ра- боте теме
	Практическая работа №3. Проблемные			-/2		

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы теку- щего кон- троля (наименова- ние оценочно- го средства)
		Контактная работа			Самостоя- тельная рабо- та, час	
		Лекции, час	Лаборатор- ные рабо- ты, час	Практиче- ские заня- тия, час		
	области внедрения технологических ре- шений Smart Grid.					
	Самостоятельная работа				-/20	
	ИТОГО	- / 6	-	- /6	-/ 92	

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;
- информационные технологии: Google-документы.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практических занятий

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. *Изучение учебной литературы по курсу.*
2. *Решение практических ситуаций и задач*
3. *Работу с ресурсами Интернет.*
4. *Изучение практических материалов деятельности конкретных предприятий..*
5. *Подготовку к промежуточной аттестации по курсу.*

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Бочков, А. П. Информационные системы управления экономическими объектами : учебник / А. П. Бочков, А. А. Графов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Документ Reader. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. – 158 с. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/206870> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-8114-3769-6. – Текст : электронный.
2. Бочков, А. П. Информационные системы управления экономическими объектами. Лабораторные работы : учеб. пособие / А. П. Бочков, А. А. Графов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Документ Reader. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. – 83 с. – Прид. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/207080> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-8114-3777-1. – Текст : электронный.
3. Комплексная автоматизация энергосбережения : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.04 "Автоматизация технол. процессов и производств" (квалификация (степень) "бакалавр") / Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев, А. Е. Сорокин, А. А. Шинелёв. – Документ read. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 312 с. – (Высшее образование - Бакалавриат). – Прил. – URL: <https://znanium.com/read?id=345002> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-16-103704-1. – Текст : электронный.
4. Любарский, Ю. Я. Интеллектуальные электрические сети. Компьютерная поддержка диспетчерских решений : учеб. пособие по электроэнергет. направлениям подгот. (квалификация (степень) "бакалавр") / Ю. Я. Любарский, А. Ю. Хренников. – Документ read. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 160 с. – (Высшее образование - Магистратура). – Прил. – URL: <https://znanium.com/read?id=386061> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-16-108693-3. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

5. Баланов, А. Н. Цифровизация в недвижимости. Управление, инвестиции и инновации : учеб. пособие / А. Н. Баланов. – Документ read. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. – 364 с. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/417773> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-507-49324-1. – Текст : электронный.
6. Информационные системы и цифровые технологии. Практикум : учеб. пособие для студентов бакалавриата и магистратуры. Ч. 1 / М. И. Барабанова, С. М. Газуль, Т. А. Макачук [и др.] ; под общ. ред. В. В. Трофимова и М. И. Барабановой. – Документ read. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 212 с. – URL: <https://znanium.ru/read?id=378608> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-16-109660-4. – Текст : электронный.
7. Манусов, В. З. Применение методов искусственного интеллекта в задачах управления режимами электрических сетей Smart Grid : монография / В. З. Манусов, Н. Хасанзода, П. В. Матренин. – Документ Reader. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. – 240 с. – (Монографии НГТУ). – Прил. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/152225#237> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-77-82-3911-1 : 0-00. – Текст : электронный.

8. Проектирование архитектуры умных городов с применением граничных вычислений : учеб. пособие / А. Л. Золкин, В. Д. Мунистер, О. С. Гольцева, А. А. Артамонов. – Документ read. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. – 151 с. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/505481> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-507-52947-6. – Текст : электронный.

9. Труфляк, Е. В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве и городской среде : учебник / Е. В. Труфляк. – Документ read. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. – 446 с. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/401024> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-507-48980-0. – Текст : электронный.

10. Харке, В. Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве / В. Харке ; пер. с нем. И. В. Рядченко. – Москва : Техносфера, 2006. – 288 с. : ил. – Толковый слов. – ISBN 5-94836-093-8 : 121-00. – Текст : непосредственный.

11. Цифровые технологии в бизнесе : учеб. пособие / В. И. Абрамов, А. А. Базаев, А. В. Борзов [и др.] ; под ред. В. И. Абрамова, А. В. Путилова. – Документ read. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. – 221 с. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/507355> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-507-53339-8. – Текст : электронный.

Нормативно-правовые акты

12. О минимальном перечне услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме, и порядке их оказания и выполнения (вместе с "Правилами оказания услуг и выполнения работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме") : Постановление Правительства РФ от 03.04.2013 N 290 (ред. от 07.03.2025). – Текст : электронный // КонсультантПлюс : сайт. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144804/ (дата обращения: 20.09.2025).

13. Об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и правил изменения размера платы за содержание жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность : Постановление Правительства РФ от 13.08.2006 N 491 (ред. от 07.03.2025). – Текст : электронный // КонсультантПлюс : сайт. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_62293/ (дата обращения: 20.09.2025).

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 20.09.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

2. ГИС ЖКХ : Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства : сайт / АО «Оператор информационной системы», 2016. - . - URL: <https://dom.gosuslugi.ru> (дата обращения: 20.09.2025). – Текст : электронный.

3. Консорциум Кодекс. Электрон. фонд правовой и нормативно-техн. документации : [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 20.09.2025). – Текст электронный.

4. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 20.09.2025). – Текст : электронный.

5. Минстрой России : сайт / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. – Москва, 2014. - . - URL: <https://minstroyrf.gov.ru/> (дата обращения: 20.09.2025). – Текст : электронный.

6. Портал ЖКХ : сайт. - URL: <https://zhkh.su/> (дата обращения: 20.09.2025). - Текст : электронный.

7. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения: 20.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
зачет	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Выполнение практических работ	3	20	60
Устный опрос	1	15	15
Творческий рейтинг (выступление на конференциях, написание статьи, реферата и т.д.)	1	25	25
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Типовые вопросы для устного опроса

Тема 3. Коммуникационные технологии и протоколы

1. Какие типы каналов связи (проводные, беспроводные) применяют в ЖКХ для передачи показаний приборов учёта и телеметрии?
2. В чём разница между централизованной и распределённой архитектурой сбора данных в ЖКХ?
3. Как обеспечивается надёжность и отказоустойчивость каналов связи в системах диспетчеризации ЖКХ?
4. Какие протоколы чаще всего используют для обмена данными между приборами учёта, концентраторами и серверами в ЖКХ?
5. Чем отличаются Modbus RTU и Modbus TCP, и в каких сегментах ЖКХ их применяют?
6. Для чего в ЖКХ используют протокол MQTT, и какие у него преимущества для телеметрии?
7. Что такое DLMS/COSEM и почему его применяют в интеллектуальных счётчиках электроэнергии и воды?
8. Как устроена передача данных по силовой сети (PLC) в ЖКХ, и какие проблемы возникают при её эксплуатации?
9. Какие механизмы интеграции используют для передачи данных из локальных систем учёта в ГИС ЖКХ и другие информационные системы?
10. Каковы требования к форматам и структуре данных при интеграции с ГИС ЖКХ?
11. Как реализуется API-интеграция между системами ЖКХ (например, между биллингом и системой учёта ресурсов)?
12. Какие угрозы характерны для каналов связи и протоколов в ЖКХ, и как их нейтрализуют?
13. Как обеспечивают конфиденциальность персональных данных и показаний приборов при передаче и хранении?
14. Какие методы аутентификации и авторизации применяют в протоколах и API ЖКХ-систем?
15. Какие коммуникационные технологии используют в IoT-решениях для ЖКХ (LPWAN, Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, NB-IoT и др.)?
16. В чём особенности протоколов прикладного уровня для IoT в ЖКХ (CoAP, LwM2M, MQTT)?
17. Как организуют сбор и передачу данных с «умных» счётчиков и датчиков в многоквартирных домах?

18. Какие нормативные документы регулируют применение коммуникационных технологий и протоколов в ЖКХ в РФ?

19. Какие требования предъявляют к совместимости и сертификации приборов учёта и коммуникационного оборудования?

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Тема 1. Концепция Smart Grid и её применение в ЖКХ

Практическая работа №1. Взаимодействие процессов в сети Smart Grid.

Содержание работы:

1. Изучить и схематически построить реализацию взаимодействия процессов в сети Smart Grid.

2. Выполнить сравнительную характеристику ключевых параметров традиционной и интеллектуальной сетей в виде таблицы.

3. Оформить отчет.

Тема 2. Интеллектуальный учёт и автоматизация

Практическое занятие № 2. Структура и компоненты BMS.

Содержание работы:

1. Изучить проектную документацию (схемы, спецификации) на инженерную систему здания (например, вентиляцию или ИТП).

2. Выявить все интегрируемые подсистемы и оборудование.

3. Определить используемые протоколы связи (Modbus, BACnet, LonWorks) и предложить, как их можно интегрировать в BMS.

4. Обозначить топологию сети (звезда, кольцо, шина) и указать, где потребуется резервирование каналов связи и источников питания.

5. Оформить отчет.

Тема 4. Нормативно-правовая база

Практическое занятие № 3. Практическая работа №3. Проблемные области внедрения технологических решений Smart Grid.

Содержание работы:

1. Изучить методический материал и принцип построения диаграммы Исикава.

2. Построить причинно-следственную диаграмму Исикава (затруднения в развитии Smart Grid).

3. Оформить отчет.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет (*по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования*).

Устно-письменная форма предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

ОПК-1 Способен применять технологические новации и современное программное обеспечение в сфере сервиса

1. Интеллектуальная сеть.
2. Особенности Smart Grid:
3. Переход на Smart Grid.
4. Основные цели интеллектуальной сети.
5. Технологии для внедрения интеллектуальной сети.
6. Сравнительная характеристика современной энергосистемы и на базе концепции Smart Grid.
7. Элементы технологического базиса концепции Smart Grid, развиваемые в России (примеры).
8. Специфика условий реализации концепции Smart Grid в российской электроэнергетике.
9. Основные положения подхода к развитию концепции Smart Grid в России.
10. Умные сети электроснабжения Smart Grid. Умные сети электроснабжения Smart Grid.
11. Концепция развития Smart Grid
12. Процесс реализации Smart Grid
13. Технология реализации проектов Smart Grid.
14. Сравнение характеристик ключевых параметров традиционной и интеллектуальной сетей.
15. Что такое автоматизированная система контроля и учёта электроэнергии?
16. Какие приборы и устройства должны входить в состав системы Smart Grid для обеспечения её минимального функционала?
17. Что такое концепция Smart Grid и как она предполагает преобразование электроэнергетики?
18. Какие возможности моделирования, оптимизации и управления необходимы для работы интеллектуальной сети?

ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

1. Какие современные информационные технологии и программные средства применяются в сфере ЖКХ?
2. В чём заключаются принципы работы таких технологий, как Big Data, интернет вещей (IoT), блокчейн, и как они могут быть полезны в управлении жилищным фондом или коммунальной инфраструктурой?
3. Какие существуют нормативно-правовые требования к использованию информационных систем в ЖКХ (например, к защите персональных данных, к форматам загрузки отчётности)?
4. Каковы основные угрозы информационной безопасности при работе с данными в этой сфере и какие меры защиты нужно применять?
5. Как с помощью ИТ автоматизировать сбор и первичную обработку статистической информации?

6. Как построить компьютерную модель для анализа эффективности использования ресурсов (воды, тепла, электроэнергии) в организации ЖКХ?
7. Как представить результаты анализа (например, отчёт по жалобам жителей или план ремонтных работ) в наглядной форме (в Excel, Power Point, в специализированных BI-инструментах)?
8. Как интегрировать данные из разных источников (датчики, CRM, ГИС) для получения комплексной картины состояния объектов инфраструктуры?
9. Как использовать инструменты информационной безопасности при работе с конфиденциальными данными жильцов или техническими спецификациями?

Примерный тест для итогового тестирования

ОПК-1 Способен применять технологические новации и современное программное обеспечение в сфере сервиса

1. Что означает термин Smart Grid?
 - A) Традиционная централизованная энергосистема
 - B) Интеллектуальная (умная) электрическая сеть с цифровыми технологиями управления
 - C) Система учёта только тепловой энергии
 - D) Сеть передачи данных для интернета вещей
2. Какая ключевая функция отличает Smart Grid от традиционной электросети?
 - A) Односторонняя передача энергии от станции к потребителю
 - B) Двусторонний обмен энергией и информацией, управление спросом
 - C) Использование исключительно возобновляемых источников энергии
 - D) Полное отсутствие диспетчеризации
3. Что такое «умные счётчики» (smart meters) в контексте Smart Grid и ЖКХ?
 - A) Механические приборы учёта без связи с внешними системами
 - B) Цифровые приборы учёта с возможностью удалённой передачи данных и многотарифного учёта
 - C) Приборы, учитывающие только пиковое потребление
 - D) Счётчики, работающие исключительно на солнечных батареях
4. Как Smart Grid может применяться в ЖКХ для повышения энергоэффективности?
 - A) Только за счёт замены ламп накаливания на светодиодные
 - B) За счёт интеграции умных счётчиков, систем управления нагрузкой и анализа потребления
 - C) Исключительно через установку солнечных панелей на крышах домов
 - D) Путем запрета использования электроприборов в пиковые часы
5. Что понимается под «реагированием на спрос» (demand response) в Smart Grid?
 - A) Увеличение мощности генерации при росте потребления
 - B) Корректировка потребления энергии потребителями в ответ на сигналы сети (например, цены или нагрузку)
 - C) Полное отключение потребителей в часы пик
 - D) Передача энергии от потребителей к сети без согласования
6. Какие технологии обычно входят в состав решений Smart Grid для ЖКХ?
 - A) Умные счётчики и автоматизированная система сбора данных (АСКУЭ)
 - B) Системы накопления энергии (аккумуляторы)
 - C) Датчики качества электроэнергии и состояния оборудования
 - D) Централизованное ручное управление всеми нагрузками

7. Как интеграция распределённой генерации (например, солнечных панелей в МКД) влияет на работу сети в парадигме Smart Grid?
- А) Усложняет балансирование, но при наличии умных технологий становится управляемым ресурсом
 - Б) Полностью исключает необходимость в централизованной генерации
 - С) Не оказывает никакого влияния на работу сети
 - Д) Приводит к неизбежным авариям из-за нестабильности ВИЭ
8. Какую роль играют системы накопления энергии (СНЭ) в Smart Grid применительно к ЖКХ?
- А) Позволяют сглаживать пики потребления, резервировать питание и повышать надёжность
 - Б) Используются только для аварийного освещения
 - С) Увеличивают потери в сетях из-за дополнительных преобразований
 - Д) Не совместимы с умными счётчиками
9. Какие преимущества даёт внедрение Smart Grid в ЖКХ с точки зрения потребителя?
- А) Прозрачность и детализация потребления (вплоть до отдельных приборов)
 - Б) Возможность экономии за счёт многотарифных схем и управления нагрузкой
 - С) Повышение надёжности электроснабжения и качества электроэнергии
 - Д) Автоматическое отключение при малейшем превышении лимита
10. Какие риски и вызовы связаны с внедрением Smart Grid в ЖКХ?
- А) Кибербезопасность и защита персональных данных потребителей
 - Б) Совместимость разнородного оборудования и протоколов связи
 - С) Высокая стоимость внедрения и долгий срок окупаемости
 - Д) Снижение необходимости в квалифицированном персонале
11. Что понимается под интеллектуальной системой учёта (ИСУ) в ЖКХ?
1. Что понимается под интеллектуальной системой учёта (ИСУ) в ЖКХ?
- А) Приборы учёта, показания с которых жильцы передают вручную.
 - Б) Система приборов учёта с возможностью автоматической передачи данных, удалённого управления и аналитики.
 - В) Только программное обеспечение для расчётов платы за коммунальные услуги.
12. Какой из стандартов связи чаще всего применяют для передачи данных с «умных» счётчиков в многоквартирных домах?
- А) Wi-Fi.
 - Б) NB-IoT, LoRaWAN.
 - В) Bluetooth.
13. Что даёт одновременный сбор показаний всех приборов учёта в доме (по расписанию)?
- А) Упрощает начисление по среднему.
 - Б) Позволяет свести баланс «по дому» и выявить неучтённое потребление.
 - В) Снижает стоимость приборов учёта.
14. Какой нормативно-правовой акт устанавливает требования к интеллектуальным приборам учёта электроэнергии?
- А) ФЗ № 522-ФЗ.
 - Б) Постановление Правительства № 354.
 - В) Жилищный кодекс РФ.
15. Что из перечисленного НЕ является функцией ИСУ?
- А) Дистанционное отключение/ограничение подачи ресурса.
 - Б) Автоматическое начисление платы и формирование квитанций.

В) Сбор и хранение показаний, выявление аномалий потребления.

16. Какие преимущества даёт интеграция ИСУ с ГИС ЖКХ?

- А) Автоматизация передачи данных для отчётности и прозрачности расчётов.
- Б) Снижение стоимости приборов учёта.
- В) Возможность отказаться от общедомовых приборов учёта.

17. В чём разница между «закрытой» и «открытой» ИСУ?

- А) Закрытая — только для одного дома; открытая — для микрорайона.
- Б) Закрытая — всё от одного вендора; открытая — мульти- вендорная с открытыми протоколами.
- В) Закрытая — без передачи данных; открытая — с передачей данных.

18. Какой эффект даёт применение аналитики и ИИ в обработке данных ИСУ?

- А) Полностью заменяет приборы учёта.
- Б) Выявляет аномалии, утечки, хищения, прогнозирует потребление.
- В) Отменяет необходимость поверки приборов учёта.

19. Что такое «баланс по дому» в контексте ИСУ?

- А) Разница между суммой индивидуальных показаний и показаниями общедомового прибора учёта.
- Б) Сумма всех начислений по дому за месяц.
- В) Остаток денежных средств на счёте управляющей компании по дому.

20. Какой фактор НЕ является критическим при выборе ИСУ для многоквартирного дома?

- А) Совместимость с разными типами приборов учёта и протоколами.
- Б) Наличие мобильного приложения для жителей.
- В) Надёжность каналов связи и защита данных.

ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

21. Что в первую очередь отличает Smart Grid от традиционной электросети?

- А) Использование только возобновляемых источников энергии
- Б) Двусторонняя связь между потребителем и энергосистемой, автоматизация и управление на основе данных
- С) Полное отсутствие потерь при передаче электроэнергии
- Д) Обязательное использование блокчейна для учёта электроэнергии

22. Что такое AMI (Advanced Metering Infrastructure)?

- А) Система автоматического отключения при авариях
- Б) Инфраструктура усовершенствованного учёта, включающая «умные» счётчики и каналы передачи данных
- С) Метод расчёта тарифов на электроэнергию
- Д) Протокол связи между электростанциями

23. Какой компонент Smart Grid особенно важен для интеграции в многоквартирные дома и кварталы?

- А) Крупные гидроэлектростанции
- Б) Микросети (microgrids) и локальные системы хранения энергии
- С) Линии электропередачи сверхвысокого напряжения
- Д) Централизованные диспетчерские пункты федерального уровня

24. Что такое Demand Response (DR) в контексте ЖКХ?
- A) Автоматическое отключение всех потребителей при аварии
 - B) Программы и механизмы, стимулирующие потребителей снижать или переносить потребление в пиковые часы
 - C) Увеличение мощности трансформаторов в часы пик
 - D) Строительство новых электростанций для покрытия пиковой нагрузки
25. Почему кибербезопасность особенно критична для Smart Grid?
- A) Потому что все устройства в сети используют Wi-Fi
 - B) Потому что кибератака может привести к отключению электроснабжения целых районов
 - C) Потому что потребители обязаны менять пароли каждый месяц
 - D) Потому что данные об энергопотреблении являются государственной тайной
26. Какой стандарт часто применяется для обмена данными в системах Smart Grid?
- A) HTTP
 - B) IEC 61850
 - C) FTP
 - D) SMTP
27. Какой эффект даёт установка «умных» счётчиков в многоквартирном доме?
- A) Снижение тарифов на электроэнергию для всех жильцов автоматически
 - B) Возможность почасового учёта, выявления утечек, внедрения дифференцированных тарифов и анализа потребления
 - C) Полное отключение ручного учёта и бумажной отчётности
 - D) Увеличение скорости передачи электроэнергии по кабелям
28. Что может входить в состав «умного» дома как элемента Smart Grid в ЖКХ?
- A) Только светодиодные лампы
 - B) «Умные» розетки, термостаты, накопители энергии, интеграция с общедомовой системой управления
 - C) Только датчики движения
 - D) Только централизованное отопление
29. Что такое TOU-тарифы (Time-of-Use)?
- A) Тарифы, зависящие от географического расположения потребителя
 - B) Тарифы с разной стоимостью электроэнергии в зависимости от времени суток
 - C) Тарифы для отдельных категорий потребителей (например, пенсионеров)
 - D) Тарифы, устанавливаемые самими жильцами
30. Какую роль играют накопители энергии (BESS) в Smart Grid для ЖКХ?
- A) Они полностью заменяют централизованное электроснабжение
 - B) Они позволяют сглаживать пики нагрузки, резервировать питание и повышать надёжность
 - C) Они нужны только для аварийного освещения
 - D) Они увеличивают потери в распределительных сетях

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов электронного учебного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>, а также хранится в бумажном и (или) электронном виде на кафедре-разработчике.