



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проектирование интеллектуальных систем автоматизации зданий

направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

ознакомление и подготовка студентов к решению проектно-конструкторских и производственно-технологических задач, связанных с внедрением компьютерных технологий в область управления подсистемами зданий

подготовка студентов в области выбора и программирования компьютерных/контроллерных систем управления зданиями

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель электрооборудования и систем электроснабжения объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием	знает требования, предъявляемые к разработке информационных моделей умеет выбирать информацию из технического задания для разработки информационной модели. владеет навыками навыками систематизации и сбора требований к информационной модели
ПКС-2 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПКС-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений	знает методы поиска, хранения, обработки и анализа информации. умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных владеет навыками способами и приёмами представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПКС-2 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПКС-2.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	знает достоинства и недостатки разных концепциях построения систем автоматизации управления зданиями умеет читать управляющие программы для систем управления владеет навыками навыками работы с программным обеспечением по программированию устройств домашней автоматизации

ПКС-2 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПКС-2.3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	знает нормативно-техническую документацию систем электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений умеет выбирать систему построения интеллектуального здания в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования. владеет навыками навыками работы с нормативно-технической документацией в требуемом формате с использованием информационных технологий.
ПКС-2 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений	ПКС-2.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	знает виды и характеристики различных систем интеллектуальных зданий умеет разрабатывать управляющие программы для систем управления; выбирать серийную и проектировать новую автоматизированную систему управления владеет навыками навыками настройки построенных систем управления зданиями

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.07 основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Автоматизация электротехнических систем	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС- 3.3
2	Микропроцессорное управление инженерными сетями зданий	ПКС-3.1, ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПК (Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2
3	Управляющие вычислительные комплексы	ПКС-3.1, ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПК (Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2

Автоматизация электротехнических систем

Знать общие сведения о современных концепциях построения систем автоматизации управления и контроля инженерными системами и способы их решения.

Уметь использовать современные программно-аппаратные средства автоматизации управления инженерными системами.

Владеть навыками обработки и интерпретации экспериментальных и расчетных данных.

Микропроцессорное управление инженерными сетями зданий

Знать принципы построения технических средств цифровой обработки данных, современную элементную базу цифровых устройств и основные тенденции ее развития, особенности применения микропроцессорных систем в задачах управления техническими объектами и технологическими процессами.

Уметь производить анализ исходных данных, выполнять разработку основных алгоритмов работы на основе этого анализа и выбор требуемых технических средств.

Владеть терминологией в области компьютерной и микропроцессорной техники.

Управляющие вычислительные комплексы

Знать основные типы микропроцессорных средств управления, их назначение и функциональные возможности.

Уметь разрабатывать структуру и выбирать аппаратные и программные средства микропроцессорных систем управления объектами строительства.

Владеть навыками поиска информации об аппаратных и программных компьютерных и микро-процессорных средствах

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			8
Контактная работа	84		84
Лекционные занятия (Лек)	36	0	36
Лабораторные занятия (Лаб)	24	0	24
Практические занятия (Пр)	24	0	24
Иная контактная работа, в том числе:	0,5		0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
Часы на контроль	26,75		26,75
Самостоятельная работа (СР)	103,75		103,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	216		216
зачетные единицы:	6		6

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

3.1.	Курсовая работа	8								1,25	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)- 1.3
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Экзамен	8								27	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)- 1.3

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Этапы развития концепции интеллектуального здания	Понятие «интеллектуальное здание». Научные, технические, экономические и социальные цели интеллектуального здания. Автоматизация управления инженерными системами. Этапы развития концепции "интеллектуальное здание". Задачи построения интеллектуального здания.
2	Теоретические и прикладные вопросы дисциплины	Теоретические и прикладные вопросы дисциплины Основы концепции интеллектуального здания, методы анализа, алгоритмы, приемы и методы реализации.
3	Инновационные и информационные технологии в сфере концепции интеллектуального здания	Инновационные и информационные технологии Интегрированный подход к построению интеллектуальных зданий. Использование современных программных и аппаратных средств для проектирования и управления в сложных технических и технологических объектах управления
4	Системы автоматизации и диспетчеризации управления инженерными зданиями	Системы автоматизации и диспетчеризации управления Знакомство с основными теоретическими и реальными проектами интеллектуальных зданий
5	Способы обеспечения автоматизации инженерных систем зданий, аппаратно-программное обеспечение	Аппаратно-программное обеспечение автоматизации инженерных систем Знакомство с аппаратно-программными комплексами автоматизации управления инженерными системами зданий, теория и практика.
6	Моделирование и разработка автоматизированных систем управления зданиями на основе программируемых контроллеров	Моделирование и разработка автоматизированных систем управления Изучение методов решения распространенных задач автоматизации зданий на примере программируемых контроллеров, разработка программ и моделирование систем.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Этапы развития концепции интеллектуального здания	Просмотр тематических вебинаров Обзоры систем автоматизации зданий
2	Теоретические и прикладные вопросы дисциплины	Технология построения интеллектуальных зданий KNX Принципы построения систем автоматизации зданий на базе KNX
3	Инновационные и информационные технологии в сфере концепции интеллектуального здания	Написание технического задания на разработку Этапы формирования технического задания
4	Системы автоматизации и диспетчеризации управления инженерными зданиями	Выбор из каталогов производителей оборудования для построения интеллектуальных зданий Но выбору обучающегося или преподавателя
5	Способы обеспечения автоматизации инженерных систем зданий, аппаратно-программное обеспечение	Основы работы с программным обеспечением для KNX Работа с ПО ETS
6	Моделирование и разработка автоматизированных систем управления зданиями на основе программируемых контроллеров	Практическая работа по программированию оборудования KNX. Экспериментальная часть проводится в лаборатории ЭиЭ на стенде "Умный дом".

5.3. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Этапы развития концепции интеллектуального здания	Исследования передовых и инновационных технологий Принципы управления релейной нагрузкой на примере света
2	Теоретические и прикладные вопросы дисциплины	Организация работы и принцип построения автоматизированной системы управления электротехническим оборудованием жизнеобеспечения зданий Диммирование света.
3	Инновационные и информационные	Создание автоматизированного программно-аппаратного комплекса

	технологии в сфере концепции интеллектуального здания	для конкретной сферы обслуживания интеллектуального здания Управление LED-лентой
4	Системы автоматизации и диспетчеризации управления инженерными зданиями	Системы автоматизации и диспетчеризации зданий Управление светом с помощью блока управления 0-10 В.
5	Способы обеспечения автоматизации инженерных систем зданий, аппаратно-программное обеспечение	Аппаратно-программное обеспечение Управление освещением с помощью датчиков движения и освещенности
6	Моделирование и разработка автоматизированных систем управления зданиями на основе программируемых контроллеров	Управление жалюзи С помощью актуатора жалюзи

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Этапы развития концепции интеллектуального здания	Этапы развития концепции интеллектуального здания Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям.
2	Теоретические и прикладные вопросы дисциплины	Основы концепции интеллектуального здания Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям.
3	Инновационные и информационные технологии в сфере концепции интеллектуального здания	Программные и аппаратные средства для проектирования и управления Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям. Подготовка и оформление КР.
4	Системы автоматизации и диспетчеризации управления инженерными зданиями	Проекты интеллектуальных зданий Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям. Подготовка и оформление КР.
5	Способы обеспечения автоматизации инженерных систем зданий, аппаратно-программное	Аппаратно-программные комплексы автоматизации управления Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям. Подготовка и оформление КР.

	обеспечение	
6	<p>Моделирование и разработка автоматизированных систем управления зданиями на основе программируемых контроллеров</p>	<p>Моделирование и разработка автоматизированной системы управления здания</p> <p>Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций.</p> <p>Подготовка к ПЗ и ЛР.</p> <p>Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям.</p> <p>Подготовка и оформление КР.</p>

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

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

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к написанию курсовой работы;
- подготовка к экзамену.

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

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

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

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;

выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;

ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ;

подготовить отчеты по выполненным лабораторным и практическим работам;

ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению курсовой работы;

подготовить отчет по курсовой работе;

подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины являются экзамен и защита курсовой работы. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения экзамена – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

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

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Этапы развития концепции интеллектуального здания	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос.
2	Теоретические и прикладные вопросы дисциплины	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос.
3	Инновационные и информационные технологии в сфере концепции интеллектуального здания	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос.
4	Системы автоматизации и диспетчеризации управления	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос.

	инженерными зданиями		
5	Способы обеспечения автоматизации инженерных систем зданий, аппаратно-программное обеспечение	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос.
6	Моделирование и разработка автоматизированных систем управления зданиями на основе программируемых контроллеров	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос.
7	Курсовая работа	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос.
8	Экзамен	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)-1.3	Теоретические вопросы

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

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПК(Ц)-1.3 контрольные задания:

1. Структура среды разработки программной части системы управления здания.
2. Мнемосхема процесса управления зданием, структура, объекты.
3. Организация связи рабочих модулей.
4. Построение структуры системы управления зданием.
5. Написание управляющей программы для KNX.
6. Хранение информации о проекте управления здания.

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

Оценка «отлично» (зачтено)	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	---

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

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Что такое интеллектуальное здание?
2. Что такое KNX?
3. Рекомендуемая топология подключения устройств домашней автоматизации друг с другом?
4. Какими сообщениями обмениваются устройства KNX?
5. Максимальное количество устройств, соединяемое напрямую друг с другом в одном сегменте?
6. Протокол соединения сегментов KNX друг с другом?
7. Протоколы, поддерживаемые прямыми интерфейсами в KNX?
8. Напряжение блоков питания устройств KNX. Почему?
9. Разрешается ли подключать друг к другу блоки питания KNX для увеличения мощности?
10. Кабель, рекомендуемый для информационной шины KNX?
11. Для реализации режимов день-ночь в KNX используется?
12. Что необходимо для диммирования 12-ти зон галогенового управления мощностью по 2А с 10-ти мест?
13. Необходимые составляющие проекта KNX?

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания размещены на портале дистанционного обучения СПб ГАСУ по адресу <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1518>

- 1) Управление освещением с помощью релейного модуля
- 2) Настройка диммирования света
- 3) Программирование систем автоматизации на программируемом логическом контроллере
- 4) Виды построения систем автоматизации: достоинства, недостатки, области применения
- 5) Тестирование созданных проектов автоматизации перед внедрением

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

Примерная тематика курсовых работ

В течение семестра студенты выполняют курсовой проект на тему: «Разработка системы управления инженерной системой интеллектуального здания или квартиры на основе технологии» (вписать KNX, LON, BACNet, HDL Buspro, iRidium, LanDrive, X10, Z-Wave, 1-Wire, Clipsal C-Bus, EnOcean, а так же других по желанию обучающегося).

Работа состоит из введения, расчетной части системы автоматизации здания, заключительной части.

Во введении приводятся задание на разработку и исходные данные с указанием назначения объекта и численных значений исходных показателей.

В расчетной части работы должны быть решены следующие вопросы:

- Расчет электрических нагрузок.
- Выбор управляющей шины (системы управления).
- Выбор элементной базы.
- Выбор питания системы автоматизации.
- Написание алгоритма работы системы автоматизации.
- Написание управляющей программы.

Объем пояснительной записки и графического материала 20-30 стр. По усмотрению руководителя содержание отдельных разделов пояснительной записки может быть скорректировано с учетом тематики задания.

Пояснительная записка оформляется в соответствии с правилами оформления документов. Графическая часть оформляется в соответствии с требованиями стандарта ЕСКД и ЕСПД.

Защита состоит в коротком (до 10 минут) докладе по выполненной работе и ответах на вопросы.

В докладе должны быть кратко и четко отражены следующие вопросы:

- Анализ технического задания

- Обоснование выбора системы управления и элементной базы.
- Обоснование и реализация алгоритма управления.
- Итоговые результаты.

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

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим

порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

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

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

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

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Буслаев А. П., Яшина М. В., Городничев М. Г., Интеллектуальные системы, Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2012	http://www.iprbookshop.ru/61735.html
2	Семенов А. М., Соловьев Н. А., Чернопрудова Е. Н., Цыганков А. С., Интеллектуальные системы, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/30055.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Хлистун Ю. В., Энергоэффективность зданий, Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015	http://www.iprbookshop.ru/30274.html

1	Галагуз Ю. П., Интеллектуальные системы, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/39786.html
2	Пучкова А. А., Интеллектуальные здания и ресурсосбережение, Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/23962.html

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

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Иванов В.М. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов В.М.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 92 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68243.html .	http://www.iprbookshop.ru/68243.html .

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru

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

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
01 . Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
01 . Учебная лаборатория электроэнергетики и электротехники: Ул. Егорова д.5/8 Ауд. 232Е,	Комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого контроллера» - 8 шт. Учебный стенд «Умный дом»
01 . Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
01 . Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
01 . Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016

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