



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

«30» июня 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Основы цифровых технологий

направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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

Форма обучения заочная

Санкт-Петербург, 2020

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

- изучение основ фундаментальной теории цифровой обработки сигналов (ЦОС) в части базовых методов и алгоритмов ЦОС, инвариантных относительно физической природы сигнала, и включающих в себя: математическое описание (математические модели) линейных дискретных систем (ЛДС) и дискретных сигналов;

- изучение современных средств компьютерного моделирования базовых методов и алгоритмов ЦОС;

- изучение и усвоение физических и математических основ компьютерной техники и принципов построения систем управления для последующего использования в моделировании, проектировании и управлении объектами строительства.

- познакомить обучающихся с физическими и математическими основами компьютерной техники;

- дать информацию о структуре и принципах построения информационных и управляющих систем, специализированных микропроцессорных средствах управления, алгоритмах управления и способах их программной реализации;

- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующей разработке систем автоматического управления объектами строительства с использованием микропроцессорных средств.

## 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
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	<b>знает</b> основные типы цифровых средств управления, их назначение и функциональные возможности. <b>умеет</b> разрабатывать структуру и выбирать аппаратные и программные средства для синтеза цифровых устройств <b>владеет навыками</b> информацией о функциональных возможностях и технических параметрах цифровых устройств

<p>ПКС-2 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и электрооборудования зданий и сооружений</p>	<p>ПКС-2.2 Обосновывает выбор целесообразного решения</p>	<p><b>знает</b> программные средства расчета и моделирования цифровых устройств.</p> <p><b>умеет</b> - использовать программные средства расчета и моделирования цифровых устройств; - программно реализовывать простые алгоритмы. - свободно ориентироваться в номенклатуре и основных характеристиках цифровых устройств; - анализировать информацию о новинках компьютерных технологий и цифровых устройств.</p> <p><b>владеет навыками</b> терминологией в области компьютерной и цифровой техники, навыками дискуссии по профессиональной тематике</p>
--	---	---

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.09.05 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	Высшая математика	
2	Физика	ОПК-2.5, ОПК-2.6

Высшая математика

Знать фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию обыкновенных дифференциальных уравнений, теорию рядов.

Уметь использовать математический аппарат при изучении других дисциплин.

Владеть первичными навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

Физика

Знать основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости.

Уметь применять полученные знания по физике для решения конкретных задач из разных областей физики

Владеть навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Микропроцессорное управление инженерными сетями зданий	ПКС-3.1, ПКС-5.1, ПКС-5.2
2	Теория цифровых систем управления	ПКС-5.1, ПКС-5.2
3	Автоматизация электротехнических систем	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.3

### 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

	Курс
--	------

		2	3
<b>Контактная работа</b>	16	2	14
Лекционные занятия (Лек)	8	2	6
Практические занятия (Пр)	8		8
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,75		1,75
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,5		0,5
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,5		0,5
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	1,25		1,25
<b>Часы на контроль</b>	7,75	0	7,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	118	34	84
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	144	36	108
<b>зачетные единицы:</b>	4	1	3

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

### 5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Курс	Контактная работа (по учебным занятиям), час.			СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			Лекц	ПЗ	ЛР			
1.	1 раздел. Основы цифровых технологий							
1.1.	Области применения цифровых устройств для объектов строительства	2				10	10	ПКС-2.1, ПКС-2.2
1.2.	Математические и схемотехнические основы цифровых технологий	2	2			24	26	ПКС-2.1, ПКС-2.2
1.3.	Элементная база цифровых технологий	3	2	2		18	22	ПКС-2.1, ПКС-2.2
1.4.	Цифровые устройства – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных	3	2	2		18	22	ПКС-2.1, ПКС-2.2
1.5.	Архитектура и принципы работы цифровых устройств.	3	2	2		24	28	ПКС-2.1, ПКС-2.2
1.6.	Разработка программного обеспечения для синтеза цифровых устройств	3		2		24	26	ПКС-2.1, ПКС-2.2
2.	2 раздел. Иная контактная работа							
2.1.	Контрольная работа	3					1	ПКС-2.1, ПКС-2.2
3.	3 раздел. Контроль							
3.1.	Экзамен	3					9	ПКС-2.1, ПКС-2.2

### 5.2. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
-------	------------------------------------	--

1	Области применения цифровых устройств для объектов строительства	Области применения цифровых устройств для объектов строительства Понятие о цифровых устройствах как о совокупности аппаратных и программных решений. Особенности объектов строительства при проектировании проектирования и управлении.
2	Математические и схемотехнические основы цифровых технологий	Математические и схемотехнические основы цифровых технологий Представление информации в виде цифрового двоичного кода. Простейшие логические операции, логические элементы. Построение логических схем на основе таблиц истинности. Логические элементы с памятью. Счетчики, таймеры, дешифраторы. Арифметические, логические и сдвиговые операции над двоичными числами, примеры их схемотехнической реализации.
3	Элементная база цифровых технологий	Элементная база цифровых технологий Основы интегральных технологий производства элементной базы. Схемотехника и технология интегральных микросхем. ТТЛ-логика, МОП-логика, их сравнительная характеристика. Схемы с жесткой, задаваемой и программно задаваемой логикой. Техничко- экономическое обоснование совершенствования элементной базы компьютерных и микропроцессорных средств.
4	Цифровые устройства – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных	Цифровые устройства Определение цифрового устройства. Основные подходы к классификации цифрового устройства: по элементной базе (n-МОП, p-МОП, КМОП); по исполнению (одно- и многокристалльные); по способу программирования (с фиксированной системой команд и с микрокомандным управлением); по возможности наращивания разрядности (с фиксированной и с наращиваемой разрядностью). Однокристалльные микро-ЭВМ (однокристалльные контроллеры), цифровые сигнальные процессоры. Обобщенная структурная схема цифрового устройства. Обработывающее устройство и устройство управления, взаимодействие между ними. Организация процесса обработки информации в цифровых устройствах. Признаки результата операции. Понятие об архитектуре цифрового устройства.
5	Архитектура и принципы работы цифровых устройств.	Архитектура и принципы работы цифровых устройств Программно-доступные элементы структуры. Выборка, дешифрация и выполнение команд в цифровых устройствах. Цикл команды, машинный цикл. Временная диаграмма типового машинного цикла. Понятие о мультиплексировании шин. Основные режимы обмена информацией окружения с цифровыми устройствами: программно-управляемый, по прерыванию, режим прямого доступа к памяти. Общее представление о системе команд цифрового устройства. Формат команды, код операции, адрес, операнды. Примеры команд. Архитектура цифровых устройств. Назначение, состав и варианты построения запоминающих устройств, устройств ввода/вывода. Классификация цифровых устройств. Адресное пространство цифрового устройства, распределение адресов между различными цифровыми устройствами. Дешифрация адреса устройства. Организация обмена информацией между цифровыми устройствами. Контроллеры устройств. Организация системной шины. Внутренний интерфейс цифровых устройств. Представление о стандартных внутрисистемных интерфейсах цифровых устройств
6	Разработка программного обеспечения для	Разработка программного обеспечения для синтеза цифровых устройств Основные этапы разработки программного обеспечения, модульный

	синтеза цифровых устройств	принцип построения программ. Типовые алгоритмические структуры. Машинно-независимые и машинно-ориентированные языки программирования микропроцессорных систем: сравнительный анализ. Язык Ассемблера. Разработка программного обеспечения на языке Ассемблера. Программная реализация типовых алгоритмических процедур.
6	Разработка программного обеспечения для синтеза цифровых устройств	Устройства ввода/вывода и связи для связи цифровых устройств с объектом Организация устройств ввода/вывода для связи цифровых устройств с объектом. Понятие о вычислительных сетях, характеристики каналов и интерфейсов. Устройства связи с объектом. Устройства сбора и выдачи аналоговых и дискретных сигналов. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов.

### 5.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
3	Элементная база цифровых технологий	Исследование триггеров различных типов. Исследование схем счетчиков и регистров. Исследование схем с использованием электронного цифрового прибора.
4	Цифровые устройства – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных	Функции арифметико-логического устройства микропроцессора. Исследование стандартного АЛУ. Исследование основных комбинационных устройств и преобразователей кодов на ПЗУ. Примеры решения арифметико-логических задач с помощью микропроцессора. Выполнение типовых арифметико-логических задач с помощью АЛУ. Рассмотрение примеров реализации комбинационных устройств и схем с помощью ПЗУ.
5	Архитектура и принципы работы цифровых устройств.	Построение временных диаграмм и микропрограмм выполнения команд цифровым устройством. Организация адресного пространства цифрового устройства Разработка микропрограмм для цифровых устройств. Рассмотрение принципов организации адресного пространства цифрового устройства.
6	Разработка программного обеспечения для синтеза цифровых устройств	Программная реализация типовых алгоритмических процедур: сортировка данных, организация программно реализованного таймера, арифметическое умножение двоичных чисел и др. Рассмотрение способов реализации типов алгоритмических процедур с помощью программ.
6	Разработка программного обеспечения для синтеза цифровых устройств	Программная реализация типовых алгоритмических процедур: сортировка данных, организация программно реализованного таймера, арифметическое умножение двоичных чисел и др. Изучение структуры и функционирования микро-ЭВМ с фиксированным набором команд Рассмотрение способов реализации типов алгоритмических процедур с помощью программ. Рассмотрение примеров функционирования микро-ЭВМ.

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Области применения цифровых устройств для объектов строительства	Специализированные и универсальные средства цифровых устройств. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
2	Математические и схемотехнические основы цифровых технологий	Операции над двоичными числами со знаком и без знака. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
3	Элементная база цифровых технологий	Элементная база цифровых технологий. Синтез цифровой автоматики по основам триггеров. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
4	Цифровые устройства – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных	История развития цифровых устройств. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.
5	Архитектура и принципы работы цифровых устройств.	Организация памяти цифровых устройств. Оперативные и постоянные запоминающие устройства цифровых устройств. Энергонезависимая память. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к выполнению РГР. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ. Оформление отчета по РГР.
6	Разработка программного обеспечения для синтеза цифровых устройств	Разработка программного обеспечения на языке Ассемблера. Освоение теоретического материала. Подготовка конспекта лекций. Подготовка к ПЗ. Оформление отчета по ПЗ.

## 6. Перечень методических материалов для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

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

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

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 занятиям.

При подготовке к практическим занятиям, 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 практическим работам;

подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины являются экзамен на 3-м курсе. 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	Области применения цифровых устройств для объектов строительства	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Устный опрос. Контрольная работа
2	Математические и схемотехнические основы цифровых технологий	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Устный опрос. Контрольная работа
3	Элементная база цифровых технологий	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Устный опрос. Контрольная работа
4	Цифровые устройства – основа современной автоматики, систем управления и обработки данных	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Устный опрос. Контрольная работа
5	Архитектура и принципы работы цифровых устройств.	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Устный опрос. Контрольная работа
6	Разработка программного обеспечения	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Устный опрос.



	для синтеза цифровых устройств		Контрольная работа
7	Контрольная работа	ПКС-2.1, ПКС-2.2	Решение задач
8	Экзамен	ПКС-2.1, ПКС-2.2	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

Расчетно-графические работы

1. Системы счисления. Перевести число из одной системы счисления в другую по заданию преподавателя.

2. Представление чисел со знаком в цифровых устройствах. Прямой, обратный, дополнительный коды. Изменение знака числа.

Перевод двоичных чисел со знаком в десятичные эквиваленты числа со знаком. Произвести операции с кодами или с числами по заданию преподавателя.

3. Представить логическую функцию, заданную в виде таблицы истинности, в аналитический вид.

4. Представить заданную логическую функцию в виде канонических форм.

5. Составить таблицу истинности по заданной аналитической форме.

6. Минимизировать логическую функцию с помощью карт Карно.

7. Минимизировать логическую функцию с помощью диаграмм Вейча.

8. Минимизировать логическую функцию с помощью метода Квайна.

9. Минимизировать логическую функцию с помощью метода Квайна-Мак-Класки.

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

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

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

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

#### 7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

- 1) Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
- 2) Представление чисел со знаком в цифровых устройствах. Прямой, обратный, дополнительный коды. Изменение знака числа. Перевод двоичных чисел со знаком в десятичные эквиваленты числа со знаком.
- 3) Выполнение арифметических операций над двоичными числами в форме с фиксированной запятой. Переполнение разрядной сетки. Контроль правильности выполнения арифметических операций.
- 4) Понятие цифрового устройства. Структура цифрового устройства.
- 5) Способы адресации операндов.
- 6) Команды копирования данных. Назначение и классификация. Содержание команд.
- 7) Центральный процессор (ЦП). Периферийные устройства (ПУ). Понятие интерфейса. Принципы взаимодействия ЦП и ПУ.
- 8) Команды арифметические и логические. Назначение и классификация. Содержание команд. Применение логических команд для маскирования данных.
- 9) Команды передачи управления. Назначение и классификация. Выполнение команд передачи управления.
- 10) Синхронизация цифрового устройства.
- 11) Типы БИС.
- 12) Цифровые устройства и их основные характеристики.

#### 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/course/view.php?id=2236>

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

Не предусмотрено учебным планом

#### 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»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>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.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

умения	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.	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.	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.	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.
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.

## 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
<b>Основная литература</b>		
1	Матвеев И. П., Основы электроники и микропроцессорной техники. Лабораторный практикум, Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015	0

2	Водовозов А. М., Микроконтроллеры для систем автоматики, Москва: Инфра-Инженерия, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/51727.html">http://www.iprbookshop.ru/51727.html</a>
3	Федотов В. И., Основы электроники, М.: Высш. шк., 1990	1
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Миловзоров О. В., Панков И. Г., Электроника, М.: Высш. шк., 2008	1
2	Харченко В. М., Основы электроники, М.: ЭНЕРГОИЗДАТ, 1982	1

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
Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 242 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05543-6. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/BE63B298-87EB-42A4-8A1C-3C8D770BB1BF">www.biblio-online.ru/book/BE63B298-87EB-42A4-8A1C-3C8D770BB1BF</a> .	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/BE63B298-87EB-42A4-8A1C-3C8D770BB1BF">www.biblio-online.ru/book/BE63B298-87EB-42A4-8A1C-3C8D770BB1BF</a>
Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для прикладного бакалавриата / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., пере-раб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00077-1. — Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/elektronika-431928">https://www.biblio-online.ru/book/elektronika-431928</a>	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/elektronika-431928">https://www.biblio-online.ru/book/elektronika-431928</a>
Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для прикладного бакалавриата / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., пере-раб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00077-1. — Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/elektronika-431928">https://www.biblio-online.ru/book/elektronika-431928</a>	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/elektronika-431928">https://www.biblio-online.ru/book/elektronika-431928</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>

### 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	Standard Enrollment 58300688, дата окончания 2020-12-31, Campus 3 61795673

#### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.

Компьютерная аудитория (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации). Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети ГАСУ, выход в Internet

Компьютерная аудитория (для самостоятельной работы обучающихся). Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети ГАСУ, выход в Internet.

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