

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 21.06.2023 10:26:52  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Управление и информатика в  
технических системах»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

**для подготовки бакалавров**

**по направлению**

**27.03.04 «Управление в технических системах»**

**по профилю**

**«Управление и информатика в технических системах»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Каплун Д.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АПУ  
18.01.2022, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	АПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	3
Семестр	5
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	17
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	3
Все контактные часы (академ. часов)	54
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	54
Всего (академ. часов)	108
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	3
Курсовой проект (курс)	3

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

В дисциплине рассматриваются технические средства автоматизации и управления, применяемые для решения задач управления. Изучаются принципы построения автоматизированных систем управления техническими объектами и технологическими процессами на базе типовых аппаратных и программных средств. Рассматриваются аппаратно-программные комплексы: средств получения информации о состоянии объекта автоматизации; получения, передачи и преобразования информации, формирования алгоритмов управления, формирования командных и управляющих воздействий на объект управления.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«TECHNICAL MEANS OF AUTOMATION AND CONTROL»**

This discipline considers the technical means of automation and control, used to solve control problems in technical systems. We study the principles of automated control systems of technical objects and technological processes based on standard hardware and software. Consider the hardware and software systems: means of obtaining information on the state of the automation object; receipt, transmission and transformation of information, the formation control algorithms, the formation of command and control actions on the control object.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины - получение студентами знаний основных принципов построения комплексов технических средств современных систем автоматизации и управления, а также умений и навыков практического применения полученных знаний.
2. Задачами дисциплины являются получение знаний основных принципов построения комплексов технических средств современных систем автоматизации и управления, формирование умений и навыков практического применения методов оптимизации системотехнических, схемотехнических, программных и конструктивных решений.
3. Студенты должны приобрести знания:
  - методов функциональной, структурной, схемо-и системотехнической организации, агрегатирования и проектирования типовых аппаратных и программно-технических средств автоматизации и управления;
  - современных программных и аппаратных средств для решения задач автоматизации производства.
4. Студенты должны выработать умения:
  - использовать аппаратно-программные комплексы для решения задач автоматизации;
  - работать со средствами получения информации о состоянии объекта автоматизации, передачи и преобразования информации;
  - настройки и тестирования технологического оборудования.
5. Студенты должны приобрести навыки:
  - формирования алгоритмов управления, формирования командных и управляющих воздействий на объект управления;

-тестирования и сопровождения технических и программных комплексов автоматизации.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Программирование»
2. «Алгоритмы и структуры данных»
3. «Микропроцессорные системы»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Производственная практика (производственно-технологическая практика)»
2. «Проектирование распределенных систем управления»

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-7	Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
<i>ПК-7.1</i>	<i>Знает стандартные программные средства для проведения вычислительных экспериментов</i>
ПК-8	Готов участвовать в подготовке и внедрению результатов разработок в производство средств и систем управления
<i>ПК-8.4</i>	<i>Участствует в подготовке и внедрении результатов разработок в производство средств и систем управления</i>
ПК-9	Готов участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам
<i>ПК-9.2</i>	<i>Владеет навыками разработки технической документации</i>
<i>ПК-9.4</i>	<i>Знает способы организации работ по подготовке технической документации</i>
ПК-10	Способен выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
<i>ПК-10.2</i>	<i>Обладает требуемой квалификацией для проведения сертификации</i>
<i>ПК-10.3</i>	<i>Организует работы по сертификации и контролирует их</i>
<i>ПК-10.4</i>	<i>Знает особенности технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов для решения задач сертификации</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение. Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления	2	2	2		6
2	Технические средства получения информации о состоянии объекта управления	3	3	3		7
3	Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления	2	2	2		7
4	Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи	2	2	2		7
5	Технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий	2	2	2	1	7
6	Аппаратно-программные средства распределенных систем управления	2	2	2	1	7
7	Программное обеспечение распределенных систем управления	2	2	2		7
8	Устройства взаимодействия с оперативным персоналом распределенных систем управления. Заключение	2	2	2	1	6
	Итого, ач	17	17	17	3	54
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3				

#### 4.1.2 Содержание



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение. Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления	<p>Предмет дисциплины и ее задачи. Содержание и форма проведения занятий. Связь с другими дисциплинами учебного плана.</p> <p>Основные требования к техническим средствам автоматизации и управления, основные понятия и определения.</p> <p>Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления. Автоматизированные технологические комплексы (АТК). Назначение и состав технических средств САиУ. Функциональный состав комплексов технических средств (КТС). Принципы комплексирования: типизация, унификация, децентрализация, магистрально-модульный принцип построения ТС, программно-технические комплексы (ПТК). Типовое обеспечение САиУ. Унификация типовых решений САиУ. Функциональное, алгоритмическое, программное, техническое, информационное и методическое обеспечения САиУ техническими объектами и технологическими процессами</p>
2	Технические средства получения информации о состоянии объекта управления	<p>Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия. Средства измерения температуры и давления. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения), аналоговые и число-импульсные датчики. Уровнемеры и расходомеры. Опто-волоконные датчики. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения ИП. Интеллектуальные датчики и измерительные преобразователи. Организация измерительных каналов в САиУ</p>
3	Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления	<p>Исполнительные устройства (ИУ). Типовые структуры, состав и характеристики ИУ. Исполнительные механизмы (ИМ) и регулирующие органы (РО). Интеллектуальные ИУ, системы позиционирования</p>
4	Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи	<p>Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП). Устройства ввода и вывода дискретных и число-импульсных сигналов. Коммутаторы, мультиплексоры. Устройства гальванической развязки. Интерфейсы СаиУ. Классификация, основные характеристики интерфейсов. Системные (внутримашинные) интерфейсы, интерфейсы персональных компьютеров типа IBM PC. Приборный интерфейс (IEEE 488, IEC 625.1). Интерфейсы устройств ввода/вывода (периферийных устройств). Последовательные интерфейсы: RS 232C, TTY, ИРПС, стык C2, RS 422, RS 485. Параллельные интерфейсы: Centronics, ИРПР, ИРПР-М</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
5	Технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий	Цифровые средства обработки информации в САиУ. Универсальные ЭВМ. Проблемно-ориентированные (специализированные) ЭВМ и вычислительные комплексы (ВК). Управляющие ЭВМ (УВМ), управляющие ВК (УВК). Промышленные (индустриальные) персональные компьютеры. Рабочие станции. Микро-ЭВМ и микроконтроллеры. Микропроцессорные средства обработки информации в САиУ. Специализированные микропроцессорные контроллеры. Программируемые логические контроллеры (ПЛК), программируемые компьютерные контроллеры (ПКК)
6	Аппаратно-программные средства распределенных систем управления	Локальные управляющие вычислительные сети. Эталонная модель архитектуры открытых систем: уровни, функции, характеристики. Основные группы и топологии ЛУВС. Моноканалы, технические средства и методы управления доступом к моноканалам, методы кодирования информации в локальных сетях
7	Программное обеспечение распределенных систем управления	Структура программного обеспечения (ПО). Операционные системы, системное ПО, прикладное ПО. Принципы программирования для САиУ. Программирование микроконтроллеров: в машинных кодах, на языке ассемблера, на языках высокого уровня. Программирование микроконтроллеров на специализированных проблемно-ориентированных языках. Лестничные диаграммы, схемы последовательностей, функциональные блоки. Инструментальные средства разработки, отладки и сопровождения программного обеспечения: редакторы, трансляторы, компоновщики, отладчики, трассировщики
8	Устройства взаимодействия с оперативным персоналом распределенных систем управления. Заключение	Типовые средства отображения и документирования информации, устройства взаимодействия с оператором. Принципы построения, классификация и технические характеристики. Видеотерминальные средства, мнемосхемы, индикаторы. Операторские панели и станции. Регистрирующие и показывающие приборы. Тенденции и перспективы развития технических средств автоматизации и управления

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Изучение методики программирования ПЛК на примере ознакомления с возможностями дискретного управления с использованием модулей цифрового ввода/вывода.	3
2. Изучение методики использования функциональных блоков (ФВК) при программировании ПЛК на примерах использования блоков обработки данных.	4

<b>Наименование лабораторной работы</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
3. Изучение возможностей средств разработки программ и обнаружения ошибок.	4
4. Изучение программно-аппаратной поддержки приема, обработки и выдачи ПЛК аналоговых сигналов при реализации систем управления.	3
5. Изучение времязадающих функций ПЛК применительно к задачам управления техническими системами.	3
Итого	17

### 4.3 Перечень практических занятий

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Изучение методики программирования ПЛК на примере ознакомления с возможностями дискретного управления с использованием модулей цифрового ввода/вывода.	3
2. Изучение методики использования функциональных блоков (ФВК) при программировании ПЛК на примерах использования блоков обработки данных.	4
3. Изучение возможностей средств разработки программ и обнаружения ошибок.	4
4. Изучение программно-аппаратной поддержки приема, обработки и выдачи ПЛК аналоговых сигналов при реализации систем управления.	3
5. Изучение времязадающих функций ПЛК применительно к задачам управления техническими системами.	3
Итого	17

### 4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): Разработка проекта автоматизации конкретной технической системы.

Содержание работы (проекта): Общая часть задания предусматривает анализ существующих подобных или типовых систем управления, разработку структурной, функциональной и принципиальной схем системы автоматического управления, расчет характеристики и подбор необходимых средств автоматизации.

Персональные задания предусматривают реализацию систем управления для различных объектов управления.

Тема курсового проекта совпадает для всех.

Пояснительная записка к курсовому проекту должна содержать следующие разделы:

1. Введение.
2. Постановка задачи.
3. Основная часть.
4. Заключение.
5. Приложения.

Требования к оформлению пояснительной записки:

1. Оформляется в виде документа MS Word, шрифт -Times New Roman, 12пт.
2. Объем пояснительной записки: 20-50 страниц.
3. В пояснительной записке должны быть ссылки на источники из списка используемых источников -минимальное число источников -2, максимальное -15.
4. Рисунки должны иметь подпись снизу в формате: ”Рисунок №-название рисунка”, выравнивание -посередине.
5. Заголовки таблиц указываются сверху в формате: ”Таблица № -название таблицы”, выравнивание -по правому краю.

Работа сдается преподавателю в печатном виде и размещается в Moodle.

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Разработка проекта автоматизации технической системы	The development of the project of automation of technical systems

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### 4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

#### 4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

#### 4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа призвана закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные студентами на лекциях и на практических занятиях. Кроме того, часть времени, отпущенного на самостоятельную работу, должна быть использована на освоение теоретического материала по дисциплине, на подготовку к практическим занятиям, защите курсового проекта, теоретическим коллоквиумам и на подготовку к сдаче зачета по всему курсу.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	7
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	5
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	10
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	10
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>54</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
Основная литература		
1	Программирование промышленных контроллеров в системе PROSYS [Текст] : метод. указания к лабораторным работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 1998. -32 с.	неогр.
2	Программно-технические комплексы микропроцессорных систем автоматизации и управления [Текст] : учеб. пособие / Е. Л. Крылова, М. Л. Немудрук, Д. В. Падалка, М. А. Уткин, М. С. Федоров, 1999. -63 с.	неогр.
3	Архитектура распределенных АСУ ТП [Текст] : учеб. пособие / [С.В. Влащенко [и др.]], 2006. -69 с.	127
4	Родионов В.Д. Технические средства АСУТП [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматика и управление в техн. системах" / В. Д. Родионов, В. А. Терехов ; под общ. ред. В. Б. Яковлева, 1989. -263 с.	44
Дополнительная литература		
1	Ястребенецкий, Михаил Анисимович. Надежность технических средств в АСУ технологическими процессами [Текст] / М. А. Ястребенецкий, 1982. -229, [1] с.	26

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Каплун Д.И., Крылова Е.Л., Немудрук М.Л., Федоров М.С. Аппаратно-программные комплексы систем автоматизации и управления: Учебно-методическое пособие. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 56 с. <a href="https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2012">https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2012</a>
2	Немудрук М.Л. Технические средства автоматизации и управления: Учебно-методическое пособие. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 107 с. <a href="https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2012">https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2012</a>
3	Абрамкин С. Е. Элементы и устройства систем управления. Часть 1. Измерительные элементы систем управления: Учебно-методическое пособие. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. 147 с. <a href="https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/1470">https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/1470</a>
4	ПИД-регуляторы <a href="https://www.bookasutp.ru/Chapter5_1.aspx">https://www.bookasutp.ru/Chapter5_1.aspx</a>
5	Контроллеры для систем автоматизации <a href="https://www.bookasutp.ru/Chapter6_1.aspx">https://www.bookasutp.ru/Chapter6_1.aspx</a>

№ п/п	Электронный адрес
6	Архитектура автоматизированной системы <a href="https://www.bookasutp.ru/Chapter1_0.aspx">https://www.bookasutp.ru/Chapter1_0.aspx</a>
7	Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 1. <a href="https://www.proektant.org/arh/1355.html">https://www.proektant.org/arh/1355.html</a>
8	Первичные преобразователи. Датчики. <a href="https://automation-system.ru/main/65-regulator/regulation-systems/15-50-pervichnye-preobrazovateli-datchiki.html">https://automation-system.ru/main/65-regulator/regulation-systems/15-50-pervichnye-preobrazovateli-datchiki.html</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=7468>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач



## Особенности допуска

Для допуска к дифф. зачету необходимо выполнить и защитить все лабораторные и практические работы на коллоквиумах, выполнить и защитить курсовой проект. Обязательно посещение не менее 80% лекций. Оценка по дифференцированному зачету выставляется по результатам текущей аттестации в ходе семестра.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Основные требования к техническим средствам автоматизации и управления
2	Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления
3	Назначение и состав технических средств САиУ
4	Функциональный состав комплексов технических средств (КТС)
5	Типовое обеспечение САиУ
6	Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия
7	Устройства связи с объектом управления (УСО)
8	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП)
9	Последовательные интерфейсы: RS 232C, ТТУ, ИРПС, стык С2, RS 422, RS 485
10	Цифровые средства обработки информации в САиУ
11	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)
12	Локальные управляющие вычислительные сети
13	Структура современной АСУТП.
14	Программно-технические комплексы на базе контроллеров
15	Классификация ПТК
16	Нормирующие преобразователи
17	Дискретные модули УСО
18	Аналого-цифровые УСО
19	Уровни и задачи автоматизации управления предприятием
20	Стандарт ОРС

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой

части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Технические средства получения информации о состоянии объекта управления	
2		
3		
4		Коллоквиум
5	Технические средства приема, преобразования и передачи из-мерительной и командной информации по каналам связи	
6		
7		
8		
9		
10		Коллоквиум
11	Технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий	
12		
13	Аппаратно-программные средства распределенных систем управления	
14		Коллоквиум
15	Программное обеспечение распределенных систем управления	
16		Коллоквиум
17	Устройства взаимодействия с оперативным персоналом распределенных систем управления. Заключение	Защита КР / КП

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на диф. зачет.

#### на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» студент обязан выполнить 5 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, ее выполнение, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми

в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения лабораторной работы и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части или по практической части, реализованной в работе, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на диф. зачет.

#### **на практических занятиях**

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на диф. зачет.

В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в коллоквиумах, дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

#### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

#### **при выполнении курсового проекта**

Текущий контроль при выполнении курсового проекта осуществляется

в соответствии с методическими указаниями по курсовом проектированию и заданием на курсовую работу.

Оформление пояснительной записки на курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам принятым в СПбГЭТУ.

Защита курсовой работы осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации».

Курсовой проект оценивается по пятибалльной шкале:

Оценка ”отлично” выставляется за курсовой проект, которая содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими выводами и обоснованными предложениями.

Оценка ”хорошо” выставляется за грамотно выполненную во всех отношениях курсовой проект при наличии небольших недочетов в ее содержании или оформлении.

Оценка ”удовлетворительно” выставляется за курсовой проект, которая удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы и предложения.

Оценка ”неудовлетворительно” выставляется за курсовой проект, которая не содержит анализа и практического исследования деятельности объекта, выводы и предложения носят декларативный характер.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, персональный компьютер IBM совместимый Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше;
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест и ПК – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Matlab
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, меловая или маркерная доска, персональный компьютер IBM совместимый Pentium или выше.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Adobe Acrobat Reader 4) BR Automation Studio 3.0.80 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>