

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 20.03.2023 10:32:52
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Компьютерное моделирование
и проектирование»



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

**«АВТОМАТИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю

«Компьютерное моделирование и проектирование»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Ежов С.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР
21.12.2021, протокол № 7

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	САПР
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	8
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	16
Лабораторные занятия (академ. часов)	8
Практические занятия (академ. часов)	8
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	33
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4
Курсовая работа (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Рассматривается математическое описание дискретных устройств. Приводятся маршрут этапа функционально-логического проектирования цифровых систем. Рассматриваются формализованные модели автоматизации формирования математического описания при решении задач синтеза и анализа дискретных систем. Приводятся основные алгоритмы и описание методов моделирования. Изучаются основные ограничения при решении задач синтеза цифровых систем. Рассматриваются основные этапы формирования программного обеспечения для задач проектирования дискретных устройств.

SUBJECT SUMMARY

«AUTOMATION FUNCTIONAL AND LOGICAL DESIGN»

The discipline includes mathematical representation of discrete devices. The stage route for functional and logic design is provided. The discipline studies formalized models for the automation of forming mathematical representation for synthesis and analysis of discrete systems. The main algorithms and the description of simulation techniques are provided. The main restrictions for digital system synthesis are studied. The discipline considers the main stages of software development for discrete device design.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний и формирование практических умений и навыков по методам, моделям и алгоритмам для решения типовых задач автоматизации функционально-логического проектирования.
2. При изучении дисциплины решаются задачи освоения методики применения этапов синтеза и моделирования функционально-сложных цифровых устройств при использовании современных средств автоматизированного проектирования.
3. В результате изучения дисциплины приобретаются знания по методам решения типовых задач этапов автоматизации функционально-логического проектирования.
4. В результате изучения дисциплины формируются умения по формализации типовых подходов при синтезе и моделировании дискретных устройств.
5. В результате изучения дисциплины происходит освоение навыков алгоритмизации, разработки и применения программ логического синтеза и моделирования, функционирующих в многокритериальной среде.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Компьютерная математика»
2. «Математическая логика и теория алгоритмов»
3. «Алгоритмы и структуры данных»
4. «Схемотехника»

5. «Компьютерные технологии проектирования виртуальных приборов»
6. «Проектирование цифровых устройств»
7. «Геометрическое моделирование»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Автоматизация проектирования больших интегральных схем»

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:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
СПК-2	Способен разрабатывать модели объектов проектирования автоматизированных систем на основе информации об их назначении, физических и технических характеристиках
<i>СПК-2.1</i>	<i>Знает способы описания и принципы построения моделей объектов проектирования автоматизированных систем</i>
<i>СПК-2.2</i>	<i>Умеет создавать и верифицировать модели объектов проектирования автоматизированных систем</i>
<i>СПК-2.3</i>	<i>Владеет инструментальными средствами разработки и тестирования моделей объектов проектирования автоматизированных систем</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	0.5				1
2	Представление логических переменных и функций	2	1	1		4
3	Типовые задачи автоматизации функционально-логического проектирования	1	1	0		10
4	Эвристическая минимизации логических функций, правила и возможные ограничения	2	2	4		12
5	Задачи автоматизированного синтеза цифровых устройств с памятью	2	2	0		14
6	Алгоритмы логического моделирования	4	2	3		14
7	Особенности моделирования и синтеза с использованием VHDL	4				18
8	Заключение	0.5			1	2
	Итого, ач	16	8	8	1	75
	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	Предмет курса и его задачи. Значение систем автоматизации функционально-логического проектирования Математическое представление систем в различных областях науки и техники. Содержание курса и его связь с дисциплинами «Высшая математика», «Схемотехника», «Алгоритмы и структуры данных» и другими.
2	Представление логических переменных и функций	Двоичные и троичные векторы. Метрика в n мерном пространстве. Операции над двоичными и троичными векторами и матрицами. Векторное представление логических функций.
3	Типовые задачи автоматизации функционально-логического проектирования	Задача покрытия булевой матрицы. Точные алгоритмы минимизации систем логических функций. Задачи автоматизированного синтеза цифровых устройств. Абстрактный и структурный автоматы.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Эвристическая минимизация логических функций, правила и возможные ограничения	Алгоритм приближенной минимизации. Эвристические правила и возможные ограничения. Сжатие и расширение кубических покрытий, выбор начального приближения. Блок-схема алгоритма приближенной минимизации логических функций.
5	Задачи автоматизированного синтеза цифровых устройств с памятью	Проблемы автоматизированного синтеза цифровых устройств. Абстрактный и структурный автоматы. Задачи, решаемые на этапах абстрактного и структурного синтеза.
6	Алгоритмы логического моделирования	Потактовое (сплошное) моделирование, блок-схема моделирующего алгоритма, основные особенности. Троичное моделирование, блок-схема моделирующего алгоритма. Основные задачи, решаемые методом троичного моделирования. Событийное моделирование. Понятия текущих и будущих событий, условных, безусловных и кратных событий, ближайшего будущего события. Очередь будущих событий, массив состояний сигналов. Блок-схема алгоритма событийного моделирования. Сравнение методов
7	Особенности моделирования и синтеза с использованием VHDL	Структура VHDL-модели. Поведенческие модели, модели "потока данных" и структурные модели. Базовые понятия языка. Сигналы, переменные, константы. Перечислимые типы и кодировка значений. Начальные значения. Переменные. Операторы присваивания. Оптимизация выражений. Синтез управляющих конструкций, содержащих операторы присваивания. Общие подходы к синтезу комбинационных и последовательностных схем на VHDL. Процессы и компоненты. Список чувствительности процесса. Использование процессов и компонентов для описания объектов.
8	Заключение	Перспективы развития систем автоматизации функционально-логического проектирования.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Изучение инструментов для решения задач минимизации, синтеза и моделирования дискретных устройств	1
2. Минимизация полностью определенной логической функции	1
3. Минимизация частично определенной логической функции	1
4. Минимизация системы логических функций	2
5. Моделирование цифрового устройства без памяти	1
6. Моделирование цифрового устройства с памятью	2
Итого	8

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Исследование точных алгоритмов минимизации систем логических функций.	1
2. Исследование эвристических алгоритмов минимизации систем логических функций.	1
3. Синтез комбинационных цифровых устройств.	2
4. Синтез последовательностных цифровых устройств.	2
5. Особенности методов логического моделирования.	2
Итого	8

4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): разработка программных моделей функционально-сложных цифровых устройств для автоматизации этапа функционально-логического проектирования.

Содержание работы (проекта): В результате выполнения курсовой работы должно быть разработано математическое и программное обеспечение средств функционально-логического проектирования цифровых устройств с заданным набором алфавитов моделирования и видом функциональных зависимостей реализуемых цифровым устройством.

Варианты заданий представлены ниже:

Вариант 1. Двухступенчатый D-триггер со сбросом Алфавит моделирования 2.

Вариант 2. Двухступенчатый D-триггер с установкой. Алфавит моделирования 2.

Вариант 3. Двухступенчатый D-триггер с инверсным выходом. Алфавит моделирования 3.

Вариант 4. D-триггер. Алфавит моделирования 3.

Вариант 5. D-триггер со сбросом. Алфавит моделирования 3.

Вариант 6. D-триггер с установкой. Алфавит моделирования 5.

Вариант 7. D-триггер со сбросом и инверсным синхросигналом. Алфавит моделирования 2.

Вариант 8. Двухступенчатый D-триггер. Алфавит моделирования 2.

Вариант 9. Двухступенчатый T-триггер. Алфавит моделирования 3.

Вариант 10. Двухтактный T-триггер со сбросом. Алфавит моделирования 5.

Требования к оформлению работ:

Электронный документ в формате .doc или .docx

Шрифт Times new Roman 13 или 14 пт. с межстрочным интервалом 1.5

Размер полей: левое — 3 см, правое — 1,5 см, верхнее — 2 см, нижнее — 2 см

Нумерация страниц — по центру внизу страницы. Нумерация страниц начинается с титульного листа, которому присваивается номер 1, но на страницу он не ставится. Далее весь последующий объем работ, включая библиографический список и приложения, нумеруются по порядку до последней страницы.

Иллюстрации нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией либо в соответствии с номером раздела. Рисунок располагается по центру страницы, подпись под рисунком.

Таблица предваряется заголовком, включающим слово «Таблица» (с указанием номера, выравнивается по левому краю) и наименование таблицы.

Объем работы: 20-30 стр.

Работа сдается преподавателю в бумажном или электронном виде по желанию преподавателя, объявленному при выдаче соответствующего задания.

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Алгоритмы логического моделирования	logic modeling algorithms

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

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	5
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	5
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	5
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	28
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	17
ИТОГО СРС	75

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 библ.
Основная литература		
1	Мурсаев, Александр Хафизович. Моделирование цифровых устройств на VHDL [Текст] : учеб. пособие / А.Х. Мурсаев, Р.И. Грушвицкий, 2010. -79 с.	38
2	Новиков Ф.А. Дискретная математика: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколения [Электронный ресурс] / Ф.А. Новиков, 2017. -496 с.	неогр
3	Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 230100 "Информатика и вычисл. техника" / Е.П. Угрюмов, 2010. -797 с.	65
Дополнительная литература		
1	Пухальский, Геннадий Иванович. Проектирование цифровых устройств [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 210400 -"Радиотехника" / Г. И. Пухальский , Т. Я. Новосельцева, 2012. -888 с.	неогр.

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Информационный ресурс о ПЛИС фирмы ALTERA http://altera.ru/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10852>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Автоматизация функционально-логического проектирования» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 51	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	52 – 67	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	68 – 84	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	85 – 100	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

Допуска к дифференцированному зачету:

- зачет по практическим занятиям;
- написание контрольных работ;
- контроль участия в учебном процессе;
- выполнение и защита курсовой работы.

Правила проведения дифференцированного зачета:

- ответы на вопросы.

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

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Какие алгоритмы используются при минимизации истинности частично определенных логических функций?
2	Как описываются таблицы истинности частично определенных логических функций?
3	С какой целью используется возможность инвертирования значений логической функции перед последующей ее минимизацией?
4	Как определяются конфликтующие строки таблицы истинности при задании частично определенных логических функций?
5	Какие алгоритмы используются при моделировании цифровых устройств без памяти?
6	Запишите в троичном алфавите законы функционирования триггеров D, RS, T?
7	Какие алгоритмы используются при моделировании цифровых устройств с памятью?
8	Описание модели конечного автомата
9	Использование процессов и компонентов для описания объектов
10	Общие подходы к синтезу комбинационных и последовательностных схем на VHDL
11	Оптимизация выражений. Синтез управляющих конструкций, содержащих операторы присваивания
12	Перечислимые типы и кодировка значений. Начальные значения
13	Поведенческие модели, модели "потока данных" и структурные модели
14	Сравнение методов потактового и событийного моделирования
15	Блок-схема алгоритма событийного моделирования
16	Очередь будущих событий, массив состояний сигналов

17	Событийное моделирование. Понятия текущих и будущих событий, условных, безусловных и кратных событий, ближайшего будущего события
18	Основные задачи, решаемые методом троичного моделирования
19	Троичное моделирование, блок-схема моделирующего алгоритма
20	Потактовое (сплошное) моделирование, блок-схема моделирующего алгоритма, основные особенности

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Тема. Представление логических переменных и функций

Троичный вектор 01XX01 покрывает следующее количество двоичных векторов:

Результатом операции склеивания кубов 01X01 и 01X00 является куб:

3. Результатом операции пересечения кубов 01X01 и 01X00 является куб:

4. Результатом операции вычитания из куба 0X куба 1X является :

5. Результатом операции инвертирования куба 01X является:

Тема. Типовые задачи автоматизации функциональнологического проектирования

1. Какие алгоритмы используются при минимизации истинности частично определенных логических функций?

2. Как описываются таблицы истинности частично определенных логических функций?

3. С какой целью используется возможность инвертирования значений логической функции перед последующей ее минимизацией?

4. Как определяются конфликтующие строки таблицы истинности в Simple Solver при задании частично определенных логических функций?

Тема. Алгоритмы логического моделирования

1. Какие алгоритмы используются при моделировании цифровых устройств с памятью?

2. Как описываются входные впри моделировании цифровых устройств ?
3. Поясните появление символов неопределенных значений при моделировании?
4. Запишите в троичном алфавите законы функционирования триггеров D, RS, T?

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
2	Представление логических переменных и функций	Контрольная работа
3	Типовые задачи автоматизации функционально-логического проектирования	Коллоквиум
4	Типовые задачи автоматизации функционально-логического проектирования	Контрольная работа
5	Задачи автоматизированного синтеза цифровых устройств с памятью	Коллоквиум
6	Алгоритмы логического моделирования	Контрольная работа
7	Особенности моделирования и синтеза с использованием VHDL	Коллоквиум
8	Заключение	Защита КР / КП

6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля на лекционных занятиях.

1.1. Текущий контроль включает в себя:

контроль посещаемости (не менее 80% занятий), выполнение 3 контрольных работ (на 2, 4, 6 неделях), оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям:

«отлично» - вопрос раскрыт полностью, задача решена правильно;

«хорошо» - вопрос раскрыт не полностью, задача решена частично;

«удовлетворительно» - в ответе на вопрос имеются существенные ошибки; задача не решена или решена неправильно, ход решения правильный;

«неудовлетворительно» - отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом, задача не решена, ход решения неправильный.

2. Методика текущего контроля на лабораторных занятиях.

2.1. Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты. В процессе обучения по дисциплине «автоматизация функционально логического го проектирования» студент обязан выполнить 6 лабораторных ра-

бот. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых 2 лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиума на 3, 5, 9 неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 4 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований 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 процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, 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. На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы. Примеры контрольных вопросов приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

2.2. Текущий контроль включает в себя: выполнение и сдачу в срок отчетов по всем лабораторным работам; защиту на коллоквиуме всех лабораторных работ, оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следую-

щим критериям:

«отлично» - на заданные вопросы даны исчерпывающие ответы;

«хорошо» - вопросы раскрыты не полностью;

«удовлетворительно» - ответы в принципе правильны, но в формулировках имеются существенные ошибки;

«неудовлетворительно» - отсутствуют ответы на вопросы или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.

3. Методика текущего контроля на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя: контроль посещаемости (не менее 80% занятий), выполнение 3 контрольных работ (на 2, 4, 6 неделях), оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям:

«отлично» - вопрос раскрыт полностью, задача решена правильно;

«хорошо» - вопрос раскрыт не полностью, задача решена частично;

«удовлетворительно» - в ответе на вопрос имеются существенные ошибки; задача не решена или решена неправильно, ход решения правильный;

«неудовлетворительно» - отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом, задача не решена, ход решения неправильный

4. Методика текущего контроля при выполнении курсовой работы

Текущий контроль при выполнении курсовой работы осуществляется в соответствии с методическими указаниями по курсовому проектированию и заданием на курсовую работу. Оформление пояснительной записки на курсовую работу выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам, принятым в СПбГЭТУ. Защита курсовой работы осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации».

Критерии оценивания курсовой работы:

«отлично» - во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором работ. В ней содержатся основные термины и они адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко. Автор курсовой работы грамотно демонстрирует осознание возможности применения исследуемых теорий, методов на практике. Приложение содержит цитаты и таблицы, иллюстрации и диаграммы: все необходимые материалы. Автор адекватно применял терминологию, правильно оформил ссылки. Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления, библиография, приложения оформлены на отличном уровне. Объём работы заключается в пределах от 20 до 30 страниц.

«хорошо» - во введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.

«удовлетворительно» - во введении содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание — пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе

практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.

«неудовлетворительно» - во введении не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. В работе наблюдается отсутствие ссылок, плагиат, не выдержан стиль, неадекватное использование терминологии. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержат много ошибок. Менее 20 страниц объём всей работы.

5. Методика текущего контроля самостоятельной работы студентов

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

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, проектор, экран, меловая или маркерная доска, ПК или ноутбук	1) Windows 10 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, меловая или маркерная доска, ПК или ноутбук	1) Windows 10 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Simple Solver 5.0 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, меловая или маркерная доска, ПК или ноутбук	1) Windows 10 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Simple Solver 5.0 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 10 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Simple Solver 5.0 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

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