

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 23.05.2023 11:41:46  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Приложение к ОПОП  
«Электропривод и автоматика»

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

**«АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ  
УСТРОЙСТВ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю

«Электропривод и автоматика»

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

ассистент Шубин Р.В.

профессор, д.т.н., профессор Прокофьев Г.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РАПС

22.06.2022, протокол № 4

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

ФЭА, 28.06.2022, протокол № 6

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭА
Обеспечивающая кафедра	РАПС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	7
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	17
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	39
Всего (академ. часов)	108
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	4

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ»**

В рамках дисциплины рассматриваются методы, средства и технологии автоматизированного проектирования сложных электротехнических изделий и систем, стадии и этапы жизненного цикла продукции, разработки и проектирования, роль и место систем автоматизированного проектирования (САПР).

Дисциплина знакомит с основными методами и средствами создания схемной и текстовой документации электротехнического проекта с использованием специализированных САПР. Она затрагивает вопросы обмена информацией при автоматизированном проектировании с использованием различных САПР. В рамках дисциплины рассматривается типовой состав и создается проектная документация примеров электротехнических устройств и систем, выполняемая согласно стандарту.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«COMPUTER-AIDED DESIGN OF ELECTROTECHNICAL DEVICES»**

Within the limits of discipline methods, tools and technologies of the automated designing, designing of complex electrotechnical production, a stages and phases of the life cycle of products, development and design and a place of systems of the automated designing (CAD) are considered.

The discipline introduces the basic methods and means of creation circuit and textual documentation of electrical design using specialized CAD. It involves the exchange of information in the computer-aided design using different CAD systems. Within the discipline is considered a standard part of design documentation and create examples of electrical devices and systems performed according to the standard.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Подготовка квалифицированных специалистов в части использования актуальных и востребованных предприятиями промышленности технологий автоматизации жизненного цикла сложных электротехнических изделий и устройств. При изучении дисциплины обучающиеся получают теоретические знания в области автоматизации процессов жизненного цикла продукции и производственных систем, а также практические навыки работы с системами автоматизированного электротехнического проектирования и управления инженерными данными.

2. Задачи дисциплины:

Изучение основных понятий схмотехнической части процесса проектирования и разработки электротехнических устройств и систем, размещения элементов схем на монтажных панелях электротехнических сборок (шкафов).

Формирование знаний об основных принципах построения проектно-рабочеконструкторской документации электротехнических устройств и систем.

Получение умений и навыков работы в САПР электротехнического проектирования как инструмента описания продукции на этапах ее жизненного цикла.

3. Знание основных понятий и документов нормативно-концептуальной базы обеспечения и автоматизации процессов жизненного цикла сложных наукоемких изделий, а также проблем и особенностей применения САПР в процессах жизненного цикла.

4. Умение применять актуальные стандарты при автоматизированном создании проектной документации.

5. Навыки работы в САПР электротехнического проектирования как инструмента описания продукции на этапах ее жизненного цикла;

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

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Инженерная и компьютерная графика»
2. «Информационные технологии»
3. «Силовая электроника»
4. «Электрический привод»
5. «Электронные и электрические аппараты»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Производственная практика (проектная практика)»
2. «Автоматизация технологических комплексов и систем»
3. «Электропривод в современных технологиях»

### 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>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<i>УК-1.1</i>	<i>Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи</i>
<i>УК-1.2</i>	<i>Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации</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	1				1
2	Геометрические модели	1	1	2		2
3	Основные понятия и терминология САПР двумерного проектирования	1	1	2		2
4	Системы автоматизации электротехнического проектирования	1	1	3		3
5	Структурные и функциональные электрические схемы	1	1	3		3
6	Принципиальные электрические схемы	1	2	3		2
7	Принципиальные электрические схемы питания	1	1	3		3
8	Схемы внешних соединений и подключений	1	1	3		3
9	Создание электротехнического проекта в среде в AutoCAD Electrical	1	1	3	1	4
10	Создание графических образов (компонентов) в AutoCAD Electrical	1	2	3		2
11	Адаптация библиотеки графических образов AutoCAD Electrical. Каталоги AutoCAD Electrical	1	1	3		3
12	Цепи и провода в AutoCAD Electrical	1	1	2		2
13	Клеммы в AutoCAD Electrical	1				1
14	ПЛК в AutoCAD Electrical	1				1
15	Электрические принципиальные схемы и схемы соединений AutoCAD Electrical, документы AutoCAD Electrical	1	2	2		3
16	Компоновка монтажной панели в AutoCAD Electrical	1	2	2		2
17	Заключение. Схемные отчеты в AutoCAD Electrical	1				2
	Итого, ач	17	17	34	1	39
	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 дисциплины, ее задачи и связь с другими курсами направлений подготовки бакалавров по направлению 140400. Жизненный цикл продукции, стадии, этапы и методы проектирования. Демонстрация современных тенденций в автоматизированном проектировании.
2	Геометрические модели	Технология геометрического моделирования в САПР AutoCAD. Системы координат и способы ввода координат точек. Плоскости построений.
3	Основные понятия и терминология САПР двумерного проектирования	Накладываемые зависимости, образмеривание, контрольные размеры. Сло-истая архитектура, типы линий, масштабы, системные свойства геометрических объектов. Способы создания и редактирования плоских объемных моделей. Примитивы, составные объекты, блоки и группы. Способы создания и использования библиотек. Внешние ссылки, составные документы и технология OLE в моделировании объектов.
4	Системы автоматизации электротехнического проектирования	Общие характеристики САПР AutoCAD Electrical. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации. Типы и виды схем, общие правила выполнения электротехнических документов. Понятие о стандартах ЕСКД.
5	Структурные и функциональные электрические схемы	Структурные и функциональные схемы измерения и автоматизации. Назначение функциональных схем, методика и общие принципы их выполнения. Изображение технологического оборудования и коммуникаций. Изображение средств измерения и автоматизации. Позиционные обозначения приборов и средств автоматизации. Требования к оформлению и примеры выполнения функциональных схем.
6	Принципиальные электрические схемы	Общие требования. Правила выполнения схем. Условные графические обозначения элементов схем. Обозначения цепей и проводов. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем и их расшифровка.
7	Принципиальные электрические схемы питания	Выбор аппаратов защиты и коммутации. Назначение и общие требования. Выбор напряжения и требования к источникам питания. Выбор схемы электропитания, резервирование и автоматическое включение резерва. Аппаратура управления и защиты схем электропитания. Выбор аппаратов управления и защиты. Места установки аппаратов управления и защиты. Выбор сечений проводов и жил кабелей.
8	Схемы внешних соединений и подключений	Общие положения. Схемы внешних соединений. Схемы подключения внешних проводов. Таблицы соединений внешних проводов. Таблицы подключения внешних проводов.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
9	Создание электротехнического проекта в среде в AutoCAD Electrical	Интерфейс AutoCAD Electrical. Документы проекта. Свойства документов и проектов. Шаблоны документов.
10	Создание графических образов (компонентов) в AutoCAD Electrical	Мастер графического меню. Соглашение об именах блоков графических образов. Атрибуты блоков графических образов. Добавление атрибута. Редактирование атрибута, свойства его отображения. Переназначение атрибута. Настройка библиотеки графических образов. Редактор графических образов. Процедура создания и редактирования УГО в соответствии с ЕСКД. Атрибуты УГО. Родительские и дочерние компоненты.
11	Адаптация библиотеки графических образов AutoCAD Electrical. Каталоги AutoCAD Electrical	Создание и настройка пользовательской библиотеки графических образов. Синтаксис библиотечного файла *.DAT. Имена таблиц базы данных каталога. Поля таблиц каталога. Вставка компонента схемы из каталога. Обновление компонентов из базы каталога. Редактирование базы данных каталога.
12	Цепи и провода в AutoCAD Electrical	Понятие провода, цепи, кабеля, переключки. Использование цепей. Конструктор цепей. Инструменты для работы с проводами. Нумерация проводов. Проверки проводов. Слоистая архитектура проводов.
13	Клеммы в AutoCAD Electrical	Создание клемм, их редактирование. Вставка клемм и соединителей. Свойства клемм. Редактор клеммных колодок. Точки подключения, переключки, многоуровневые клеммы.
14	ПЛК в AutoCAD Electrical	Понятие ПЛК. Обзор файла базы данных ПЛК. Формирование и вставка модулей ПЛК. Точки ввода/вывода. Добавление модуля ПЛК в базу данных.
15	Электрические принципиальные схемы и схемы соединений AutoCAD Electrical, документы AutoCAD Electrical	Заполнение основной надписи. Вставка компонентов электрической схемы из графического меню. Построение линий связи (проводов). Создание слоев проводов. Организация документов AutoCAD Electrical. Перекрестные ссылки. Инструменты в рамках проекта (обновление-переназначение компонентов, проводов, отслеживание изменений).
16	Компоновка монтажной панели в AutoCAD Electrical	Общие сведения о компоновках. Взаимосвязь между чертежом схемы и компоновкой панели. Создание компоновочного образа, его редактирование. Позиции и номера позиций. Точки подключения компоновочного образа. Инструменты работы с коробами и DIN-рейками.
17	Заключение. Схемные отчеты в AutoCAD Electrical	Понятие об отчетах AutoCAD Electrical. Формирование отчетов по схемам и монтажным панелям. Импорт и экспорт данных электронной таблицы. Добавление пользовательских полей отчетов. Тенденции и перспективы автоматизации проектирования. Роль и место информационных технологий в автоматизации.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Геометрические 2D-построения в AutoCAD на примере электротехнических УГО	4
2. Интерфейс AutoCAD Electrical. Создание проекта и документов проекта с использованием шаблонов форматов в AutoCAD Electrical	6
3. Адаптация и создание элементов библиотеки графических образов AutoCAD Electrical	6
4. Разработка схемы электрической принципиальной (ЭЗ) и таблицы соединений (ТБ) в AutoCAD Electrical с использованием созданной библиотеки компонентов. Проверки схем и отчетов	6
5. Формирование каталогов и перечня элементов AutoCAD Electrical	6
6. Создание компоновки монтажной панели в AutoCAD Electrical с использованием клемм, ПЛК и DIN-реек	6
Итого	34

## 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. 2-D моделирование в AutoCAD. Прimitives, блоки, атрибуты блоков	5
2. Интерфейс AutoCAD Electrical. Организация проекта и документов проекта с использованием шаблонов форматов	6
3. Технология создания схемы электрической принципиальной и схемных отчетов в AutoCAD Electrical с использованием созданной библиотеки компонентов	6
Итого	17

## 4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

## 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	10

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	9
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	6
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
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	4
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>39</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	Технологии автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : электрон. метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2013. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
2	Технологии автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. и практ. занятиям / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2008. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
3	Проектирование электротехнических устройств [Текст] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Электроэнергетика и электротехника" / [А. Е. Козярук [и др.], 2015. -329 с.	40
Дополнительная литература		
1	Автоматизация электротехнического проектирования [Текст] : Метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2003. -32 с.	неогр.

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

№ п/п	Электронный адрес
1	AutoCAD Electrical на официальном сайте разработчика <a href="https://www.autodesk.com/products/autocad/included-toolsets/autocad-electrical">https://www.autodesk.com/products/autocad/included-toolsets/autocad-electrical</a>
2	Полезные статьи на русском <a href="https://www.pointcad.ru/novosti?f_news_type[]=Блог&amp;f_story_products[like][]=">https://www.pointcad.ru/novosti?f_news_type[]=Блог&amp;f_story_products[like][]=</a>
3	Видеоинструкции <a href="https://www.youtube.com/channel/UCeP028P3HyHziAuhzCr9Jug/featured">https://www.youtube.com/channel/UCeP028P3HyHziAuhzCr9Jug/featured</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=9012>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Автоматизированное проектирование электротехнических устройств» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

#### Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 2	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	3	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	4	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	5	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

Выполнение, подготовка, сдача в срок с защитой отчета по каждой из 6 лабораторных работ и каждому из 3 практических занятий на коллоквиумах.

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

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Автоматизация проектирования. Цели и задачи
2	Жизненный цикл изделия. Понятие и основные стадии
3	Концепция CALS. Принципы и технологии
4	Проектирование. Виды проектирования. Стадии проектирования
5	Методы проектирования
6	Программное обеспечение САПР. Понятие, классификация
7	Виды геометрических моделей. Особенности
8	Проектирование. Документы проекта. Схемы и чертежи. Виды и типы схем
9	Обозначение изделия (документа), его структура и расшифровка
10	ЕСКД. Понятие. Основные стандарты электротехнического проектирования. Перечислить названия стандартов

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	Системы автоматизации электротехнического проектирования	
2		
3		Коллоквиум
	Геометрические модели Основные понятия и терминология САПР двумерного проектирования	
4	Структурные и функциональные электрические схемы	
5		
6		Коллоквиум
7	Схемы внешних соединений и подключений Создание электротехнического проекта в среде в AutoCAD Electrical	
8		
9		Коллоквиум
	Создание графических образов (компонентов) в AutoCAD Electrical	
10	Адаптация библиотеки графических образов AutoCAD Electrical. Каталоги AutoCAD Electrical	
11		
12		Коллоквиум
	Цепи и провода в AutoCAD Electrical Клеммы в AutoCAD Electrical	
13	ПЛК в AutoCAD Electrical Электрические принципиальные схемы и схемы соединений AutoCAD Electrical, документы AutoCAD Electrical	
14		
15		Коллоквиум
	Компоновка монтажной панели в AutoCAD Electrical	
16	Заключение. Схемные отчеты в AutoCAD Electrical	
17		Коллоквиум

### 6.4 Методика текущего контроля

1. Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «Автоматизированное проектирование электротехнических устройств» студент обязан выполнить 6 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых 6 лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиума на 3, 6, 9, 12, 15 неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформ-

ления 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. 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 следующим 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.

### **Методика текущего контроля на практических (семинарских) занятиях**

1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий)

- защиту на коллоквиуме всех практических заданий, оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим 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.

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

**Итоговая оценка по дисциплине** формируется исходя из среднего балла, включающего в себя: оценки по защищенным лабораторным работам и практическим занятиям, а также оценку ответов на вопросы дифференцированного зачета.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекци-

онных, 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, персональный компьютер, проектор, экран, меловая или маркерная доска	Windows 7 и выше; Microsoft Office 2007 и выше; Adobe Acrobat Reader.
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест, оснащенных персональным компьютером и САПР – в соответствии с контингентом.	Windows 7 и выше; Microsoft Office 2007 и выше; Adobe Acrobat Reader; AutoCAD Electrical 2020; Autodesk Vault 2020.
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест, оснащенных персональным компьютером и САПР – в соответствии с контингентом.	Windows 7 и выше; Microsoft Office 2007 и выше; Adobe Acrobat Reader; AutoCAD Electrical 2020; Autodesk Vault 2020.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	Windows 7 и выше; Microsoft Office 2007 и выше; Adobe Acrobat Reader; AutoCAD Electrical 2020; Autodesk Vault 2020.

## **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>