

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 26.10.2023 14:24:49  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



**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

**«КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

по профилю

**«Физическая электроника»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

профессор, д.т.н., профессор Грязнов А.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭПУ  
21.03.2022, протокол № 4

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФЭЛ, 24.03.2022, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭЛ
Обеспечивающая кафедра	ЭПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	2
Семестр	4
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Экзамен (курс)	2

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ»**

Рассмотрены основные свойства и характеристики пассивных элементов электронной техники. Дается описание линейных и нелинейных резисторов, конденсаторов различных типов и катушек индуктивности. Описываются их основные характеристики, свойства, особенности изготовления и эксплуатации.

Во второй части курса рассматриваются фильтры и выпрямители на основе пассивных компонентов, трансформаторы и схемы удвоения напряжения. Даны материалы по условиям их применения и режимам работы.

## **SUBJECT SUMMARY**

### **«COMPONENTS OF ELECTRONIC ENGINEERING»**

The basic properties and characteristics of passive elements of electronic technics are considered. The description of linear and nonlinear resistors, condensers of various types and inductance coils is given. Their basic characteristics, properties, features of manufacturing and operation are described.

In the second part of a course filters and rectifiers on the basis of passive components, trans-formers and schemes of doubling of pressure are considered. Materials on conditions of their application and operating modes are given.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

#### 1. Цель дисциплины:

- формирование у студента системного представления о принципах действия, основных параметрах, особенностях функционирования, технических характеристиках и эксплуатационных свойствах элементной базы электроники, а также перспектив развития основных компонентов для современной электронной аппаратуры;
- формирование умений выбирать необходимые компоненты для электронной аппаратуры с учетом их электрических характеристик, стоимости и устойчивости к воздействию внешних факторов;
- закрепление и углубление полученных теоретических знаний в области конструирования и технологии производства электронных компонентов;
- формирование умений и навыков обработки результатов исследования технических характеристик компонентов электронной техники.

#### 2. Задачи дисциплины:

- формирование основополагающих знаний в области компонентов электронной техники, принципов их создания и эксплуатации;
- формирование умений выбирать необходимые компоненты для электронной аппаратуры с учетом их электрических характеристик, стоимости и устойчивости к воздействию внешних факторов;
- приобретение умений и навыков обработки результатов исследования технических характеристик компонентов электронной техники;
- знакомство с компонентной базой электроники и основными элементами для современной электронной аппаратуры;
- изучение основных узлов и блоков рентгеновских приборов, а также их осо-

- бенностей конструкций, технологии изготовления и эксплуатации;
- знакомство с современными приборами рентгеноспектрального и рентгеноструктурного анализа;
3. Знания принципов действия, основных параметров, эксплуатационных особенностей и перспектив развития основных компонентов для современной электронной аппаратуры.
4. Умения выбирать необходимые компоненты для электронной аппаратуры с учетом их электрических характеристик, стоимости и устойчивости к воздействию внешних факторов.
5. Владеть представлениями о конструкции и технологии производства электронных компонентов, а также о путях развития компонентной базы электроники. Приобретение навыков обработки результатов исследования технических характеристик компонентов электронной техники.

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

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Математический анализ»
2. «Физика»
3. «Материалы электронной техники»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Физика рентгеновского излучения»
2. «Аналоговая схемотехника»
3. «Рентгеновские приборы»
4. «Системы сбора, обработки и отображения информации»
5. «Цифровая схемотехника»

6. «Производственная практика (производственно-технологическая практика)»

### 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-1	Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
<i>ПК-1.1</i>	<i>Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков</i>
<i>ПК-1.2</i>	<i>Владеет навыками компьютерного моделирования</i>
ПК-3	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
<i>ПК-3.2</i>	<i>Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов</i>
<i>ПК-3.3</i>	<i>Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</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	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	2			
2	Основные характеристики резисторов	4	6		8
3	Резистивные компоненты электронной техники	4	8		10
4	Основные характеристики электрических конденсаторов	5	4		13
5	Основные типы конденсаторов	5	4		12
6	Индуктивные компоненты	4	4		11
7	Соединительные и коммутационные элементы	3			9
8	Элементы преобразовательных устройств	5	8		12
9	Заключение	2		1	
	Итого, ач	34	34	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет дисциплины и ее задачи. Основные этапы развития электроники. Роль материалов в развитии элементной базы электроники.
2	Основные характеристики резисторов	Сопротивление и температурный коэффициент сопротивления резисторов. Классы точности. Методы подгонки величины сопротивления. Номинальная мощность рассеяния и график нагрузки резистора. Электрическая прочность резисторов. Нелинейные свойства и шумы резисторов. Специфические параметры переменных резисторов. Виды характеристики регулирования сопротивления, методы их реализации. Основные характеристики нелинейных полупроводниковых резисторов.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Резистивные компоненты электронной техники	Классификация резисторов. Сравнительные характеристики постоянных резисторов различных типов. Резисторы общего и специального назначения. Наборы резисторов, их характеристики. Основные типы и конструкции переменных резисторов. Нелинейные полупроводниковые резисторы: термисторы, позисторы, варисторы, фоторезисторы, магниторезисторы.
4	Основные характеристики электрических конденсаторов	Емкость конденсаторов различных конструкций. Температурный коэффициент емкости. Группы по ТКЕ. Сопротивление изоляции и постоянная времени. Явление абсорбции электрических зарядов в конденсаторах. Потери энергии в конденсаторах. Расчет тангенса угла потерь конденсатора с учетом потерь в рабочем и вспомогательном диэлектриках и в металлических частях конденсатора. Индуктивность и полное сопротивление конденсатора. Методы уменьшения индуктивности конденсаторов. Электрическая прочность конденсаторов. Причины старения конденсаторов. Явление поверхностного пробоя. Понятие надежности конденсаторов. Удельные характеристики конденсаторов, их связь с рабочим напряжением и частотой.
5	Основные типы конденсаторов	Классификация конденсаторов. Конструктивные и технологические особенности конденсаторов на основе неорганических диэлектриков. Преимущества керамических конденсаторов. Связь структуры керамики с электрическими характеристиками конденсаторов. Конденсаторы на основе полупроводниковой керамики. Высоковольтные керамические и ситалловые конденсаторы. Конденсаторы на основе стекла. Слюдяные конденсаторы. Конденсаторы на основе синтетических пленок, их преимущества и недостатки. Комбинированные пленочные конденсаторы. Основные разновидности оксидных конденсаторов, их конструктивно-технологические и эксплуатационные особенности. Сравнение оксидных конденсаторов на различных вентильных металлах. Ионисторы, их свойства и применение. Конденсаторы переменной емкости. Законы изменения емкости при повороте подвижных электродов в плоском конденсаторе. Переменные и подстроечные конденсаторы с газообразным и твердым диэлектриком.
6	Индуктивные компоненты	Типы конструкций и методика расчета катушек индуктивности. Индуктивность, собственная емкость и полное сопротивление катушек индуктивности. Добротность катушек индуктивности, методы ее увеличения. Магнитные сердечники катушек индуктивности.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
7	Соединительные и коммутационные элементы	Физические процессы в прижимном электрическом контакте. Электрические и механические параметры электрических контактов. Типы соединительных и коммутационных элементов.
8	Элементы преобразовательных устройств	Постоянное и переменное напряжение в электротехнике и электронике. Базовые принципы выпрямления переменного напряжения. Неуправляемые и управляемые вентили. Требования к электронным вентилям выпрямительных устройств. Особенности работы трансформаторов в выпрямительных устройствах. Назначение, типы и расчет фильтров выпрямительных устройств. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Однофазная мостовая схема. Выпрямители трехфазного напряжения. Схема удвоения напряжения. Основные принципы построения преобразователей постоянного напряжения в переменное. Параллельный и последовательный инверторы.
9	Заключение	Современное состояние электронной техники. Влияние эволюции элементной базы на конструкцию, технологию и потребительские свойства современной электронной аппаратуры.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Исследование постоянных резисторов.	6
2. Исследование температурных зависимостей сопротивления постоянных резисторов.	4
3. Исследование характеристик нелинейных полупроводниковых резисторов.	4
4. Исследование стабилитронов и варисторов.	2
5. Исследование характеристик конденсаторов постоянной емкости.	4
6. Исследование параметров катушек индуктивности.	4
7. Исследование светодиодов и фотодиодов.	2
8. Исследование однофазных выпрямителей.	4
9. Исследование выпрямителей с фильтрами.	4
Итого	34

## 4.3 Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

#### **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.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	22
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	18
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
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	35
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>75</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 библ.
Основная литература		
1	Сорокин В. С. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники [Электронный ресурс], 2021. -384 с.	неогр.
2	Компоненты электронной техники [Текст] : учеб.-метод. пособие / [А. Ю. Грязнов [и др.], 2021. -51, [1] с.	90
3	Компоненты электронной техники [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2014. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
Дополнительная литература		
1	Резисторы [Текст] : справ. / В.В. Дубровский, Д.М. Иванов, Н.Я. Пратусевич [и др.] ; под ред. И.И. Четверткова, В.М. Терехова, 1991. -527 с.	111
2	Рычина, Тамара Андреевна. Устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы [Текст] : Учеб. для вузов по спец. "Конструирование и технология радиоэлектронных средств" / Т.М.Рычина, А.В.Зеленский, 1989. -350 с.	20

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Компоненты и технологии -журнал об электронных компонентах, датчиках, микросхемах, микроконтроллерах, светодиодах, DSPhttps://kit-e.ru/
2	Поиск электронных компонентов -eFind.ruhttps://efind.ru/

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=12530>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Компоненты электронной техники» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

#### Экзамен

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

## Особенности допуска

Студент получает допуск на экзамен по результатам сдачи отчетов и их защиты по всем лабораторным работам.

Экзамен проводится по билетам в устной или письменной форме либо в виде тестов. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Тест содержит 15 теоретических вопросов и 5 задач. Все задания в тесте имеют 4 варианта ответа и только один правильный. Возможно сочетание этих форм и использование технических средств.

Форма проведения экзамена и перечень вопросов, выносимых на экзамен, устанавливается кафедрой ЭПУ, и доводится до сведения студентов до начала сессии.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры по программе данного курса.

Во время экзамены студенты могут пользоваться с разрешения экзаменатора своим конспектом лекций, справочной литературой.

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

### Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Применение и классификация резисторов
2	Номинальное сопротивление и допустимое отклонение сопротивления
3	Маркировка резистора
4	Номинальная, рассеиваемая и предельно допустимая мощность
5	Предельное рабочее напряжение и шумы резистора
6	Температурный коэффициент сопротивления
7	Проволочные резисторы
8	Композиционные резисторы
9	Металлопленочные резисторы
10	Резисторы с углеродной пленкой
11	Переменные резисторы



12	Термисторы
13	Позисторы
14	Варисторы
15	Тензо-, фото и магниторезисторы, эквивалентная схема резистора
16	Конденсаторы. Основные функции и классификация
17	Конденсатор в цепи постоянного тока
18	Конденсатор в цепи переменного тока
19	Эквивалентная схема конденсатора, основные характеристики
20	Конденсаторы с бумажной изоляцией
21	Конденсаторы с полимерной изоляцией
22	Слюдяные и стеклянные конденсаторы
23	Керамические конденсаторы
24	Конденсаторы переменной емкости
25	Вариконды
26	Электролитические конденсаторы с алюминиевыми электродами.
27	Оксидно-полупроводниковые электролитические конденсаторы
28	Танталовые электролитические конденсаторы.
29	Ионисторы
30	Индуктивности. Основные параметры и применение
31	Индуктивность витка и тороидальной катушки
32	Индуктивность в цепи постоянного тока
33	Индуктивность в цепи переменного тока
34	Катушка индуктивности с сердечником
35	Параметры трансформатора, коэффициент трансформации
36	Типы магнитопровода и их особенности
37	Режимы работы трансформатора
38	Диоды – характеристики и классификация
39	Вакуумный диод
40	Полупроводниковый диод, ВАХ диода
41	Основные параметры диода
42	Стабилитроны и варикапы
43	Однополупериодный выпрямитель
44	Двухполупериодный выпрямитель
45	Мостовая схема выпрямления
46	Сглаживающие фильтры, физические принципы работы
47	Индуктивный фильтр
48	Емкостной фильтр
49	Индуктивно-емкостной фильтр, П-образный фильтр
50	Схема удвоения напряжения
51	Принципы работы светодиода, диапазон свечения
52	ВАХ и другие характеристики светодиода
53	Принципы работы фотодиода
54	ВАХ и другие характеристики фотодиода

55	Разъемы
56	Кабели
57	Реле
58	Переключатели
59	Батарейки
60	Аккумуляторы

## Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

---

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Компоненты электронной техники ФЭЛ**

1. Предельное рабочее напряжение и шумы резистора.
2. Индуктивно-емкостной фильтр, П-образный фильтр.
3. Задача.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Н.Н. Потрахов

### Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

**Пример варианта экзаменационного теста:**

1. Варисторы - это полупроводниковые резисторы, сопротивление которых ...

- меняется в зависимости от температуры
- меняется под влиянием механических воздействий

- меняется под воздействием света
- зависит от приложенного к ним напряжения

2. Сколько электродов имеет фоторезистор?

- 4
- 2
- 3
- 1

3. В поворотных переменных резисторах разрешающая способность показывает, какое ...

- наименьшее изменение угла поворота подвижной системы резистора может быть различимо

- наибольшее изменение угла поворота подвижной системы резистора может быть не различимо

- наибольшее изменение угла поворота подвижной системы резистора может быть различимо

- наименьшее изменение угла поворота неподвижной системы резистора не может быть различимо

4. Эквивалентная емкость резистора должна учитываться при его работе

...

- при постоянном напряжении

- в режиме фотодиода

- в высокочастотных цепях
- в качестве нагревательного элемента

5. При подаче на конденсатор переменного напряжения синусоидальной формы мгновенная потребляемая им мощность максимальна ...

- через  $1/8$  периода
- четыре раза за период
- через  $1/4$  периода
- через  $1/2$  периода

6. Какой конденсатор изображен на рисунке?



- неполярный постоянный
- подстроечный
- полярный постоянный
- переменный

7. В цилиндрическом керамическом конденсаторе емкость ...

- прямо пропорциональна его длине
- обратно пропорциональна диэлектрической проницаемости основания
- обратно пропорциональна его длине
- зависит от материала выводов конденсатора

8. Из используемых в настоящее время типов конденсаторов ионистор обладает ...

- самым малым числом циклов заряд/разряд
- наименьшим допустимым напряжением
- наименьшей емкостью
- тремя выводами

9. Катушки индуктивности, обладающие высоким сопротивлением переменному току и малым сопротивлением постоянному, называются ...

- катушки связи
- трансформаторы
- дроссели
- вариометры

10. В катушке с сердечником присутствуют потери на ...

- охлаждение проводов обмотки
- перемагничивание
- создание электрического поля
- охлаждение сердечника

11. Электромагнитная индукция - это ...

- скалярная величина
- векторная величина

- величина, обратно пропорциональная напряженности поля
- мнимая величина

12. Силовые разъемы предназначены для коммутации токов ...

- 1 – 2 А
- 1 – 10 кА
- 5 – 150 А
- 0,1 – 0,5 мА

13. Основной плюс однополупериодного выпрямителя – это ...

- экономия на количестве вентиляей
- низкий коэффициент использования габаритной мощности трансформатора
- сильная нагрузка на вентиль
- большая величина пульсаций

14. Зависимость тока от длины волны падающего света называется ...

- световой характеристикой светодиода
- спектральной чувствительностью фотодиода
- божественным сиянием
- излучательной способностью фотодиода

15. Что такое однополупериодный выпрямитель?

- Это любая цепь с одним полупроводниковым диодом
- Это цепь с одним полупроводниковым диодом, в которой установившийся ток может протекать при любой полярности приложенного к диоду напряжения
- Это цепь с одним полупроводниковым диодом, в которой установившийся ток может протекать только при определённой полярности приложенного к диоду напряжения
- Это цепь с двумя диодами, находящимися в параллельных ветвях и направленными встречно, в которой установившийся ток может протекать при любой полярности приложенного напряжения

16. Какой из перечисленных электронных приборов может использоваться в качестве источника оптического излучения?

- Биполярный транзистор
- Фотодиод
- Полевой транзистор
- Светодиод

17. Конденсатор ёмкостью  $C=10$  мкФ, заряжен до напряжения  $U=10$  В. Энергия электрического поля конденсатора равна ...

- 0,5 мДж
- 5 мДж
- 15 Дж
- 5 Дж

18. Как изменится сила тока, протекающего по проводнику, если напряжение на его концах и площадь сечения проводника увеличить в 2 раза?

- Увеличится в 4 раза
- Увеличится в 2 раза
- Уменьшится в 4 раза
- Не изменится

19. Имеются конденсаторы емкостью 4 мкФ, 5 мкФ, 10 мкФ и 20 мкФ. Их общая емкость при последовательном соединении равна ...

- 1,7 нФ
- 1,7 пФ
- 1,7 мФ
- 1,7 мкФ

20. Если пространство между обкладками конденсатора заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon=2$ , то энергия подключенного к источнику конденсатора...

- уменьшится в 4 раза
- уменьшится в 2 раза
- не изменится
- увеличится в 2 раза

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
4	Основные характеристики резисторов	
5	Резистивные компоненты электронной техники	Коллоквиум
9	Основные характеристики электрических конденсаторов	
10	Основные типы конденсаторов	Коллоквиум
14	Индуктивные компоненты	
15	Элементы преобразовательных устройств	Коллоквиум

### 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 экзамен.

#### на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Компоненты электронной техники» студент обязан выполнить 9 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых 3 лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиума на 5, 10, 15 неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально (в бригадах до 2 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.

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

### **самостоятельной работы студентов**

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

### **Промежуточная аттестация**

Студент получает допуск на экзамен по результатам сдачи отчетов и их защиты по всем лабораторным работам.

Экзамен проводится по билетам в устной или письменной форме либо в

виде тестов. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Тест содержит 15 теоретических вопросов и 5 задач. Все задания в тесте имеют 4 варианта ответа и только один правильный. Возможно сочетание этих форм и использование технических средств.

Форма проведения экзамена и перечень вопросов, выносимых на экзамен, устанавливается кафедрой ЭПУ, и доводится до сведения студентов до начала сессии.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры по программе данного курса.

Во время экзамены студенты могут пользоваться с разрешения экзаменатора своим конспектом лекций, справочной литературой.

Критерии оценивания экзамена по билетам в устной или письменной форме:

- ”отлично” – Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач. Задача решена;

- ”хорошо” – Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Задача решена;

- ”удовлетворительно” – Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и задача не решена;

- ”неудовлетворительно” – Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины. Задача не решена.

Оценка по итогам теста выставляется как сумма баллов, полученных за каждое задание, и затем переводится в пятибалльную систему по следующим критериям:

- ”отлично” – 18-20 баллов;
- ”хорошо” – 15-17 баллов;
- ”удовлетворительно” – 11-14 баллов;
- ”неудовлетворительно” – 10 и менее баллов.

## 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, ПК, проектор, экран, маркерная доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Adobe Acrobat Reader
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, лабораторный стенд для изучения компонентов электронной техники (не менее чем 1 стенд на 2 обучающихся), рабочее место преподавателя, ПК, проектор, экран, маркерная доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Adobe Acrobat Reader; 4) Mathcad 15 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>