

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 29.06.2023 14:00:25
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Приложение к ОПОП
«Промышленная электроника»

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

«Промышленная электроника»

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭПУ
13.01.2023, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФЭЛ, 20.01.2023, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭЛ
Обеспечивающая кафедра	ЭПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	6
Курс	2
Семестр	4
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	103
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	113
Всего (академ. часов)	216
Вид промежуточной аттестации	
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. Целью дисциплины является 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;

-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;

-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 особенностей 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. «Инженерная и компьютерная графика»
2. «Математический анализ»
3. «Учебная практика (ознакомительная практика)»
4. «Материалы электронной техники»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Аналоговая схемотехника»
2. «Диагностика и контроль в электронике»
3. «Цифровая схемотехника»
4. «Основы проектирования электронной компонентной базы»

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
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	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	2				0
2	Резисторы	6	6	8		19
3	Конденсаторы	6	6	8		19
4	Индуктивности	5	6	8		19
5	Трансформаторы	4	6	0		19
6	Диоды	5	6	10		18
7	Дополнительные компоненты	4	4	0		18
8	Заключение	2			1	1
	Итого, ач	34	34	34	1	113
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	216/6				

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	Резисторы	Маркировка и номиналы резисторов. Мощность резисторов. Температурный коэффициент сопротивления. Постоянные резисторы. Переменные резисторы. Нелинейные резисторы.
3	Конденсаторы	Маркировка и номиналы конденсаторов. Основные характеристики конденсаторов. Конденсаторы в цепи постоянного и переменного тока. Конденсаторы с бумажной и полимерной изоляцией. Слюдяные, стеклянные и керамические конденсаторы. Конденсаторы переменной емкости, вариконды, варикапы. Электролитические конденсаторы. Ионисторы.
4	Индуктивности	Основные характеристики индуктивностей. Индуктивность в цепи постоянного и переменного тока. Индуктивность витка и тороидальной катушки, сердечники.
5	Трансформаторы	Основные характеристики трансформаторов. Конструкции и разновидности трансформаторов.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
6	Диоды	Диоды – характеристики, принцип, ВАХ. Стабилитроны, варикапы. Выпрямители. Сглаживающие фильтры и умножители. Светодиоды. Фотодиоды.
7	Дополнительные компоненты	Реле и предохранители. Кабели и разъемы. Батареи и аккумуляторы.
8	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	4
2. Исследование характеристик термисторов и позисторов	4
3. Исследование характеристик варисторов и фоторезисторов	4
4. Исследование конденсаторов постоянной емкости	4
5. Исследование параметров катушки индуктивности	4
6. Исследование характеристик диодов	4
7. Исследование выпрямителей и фильтров	5
8. Исследование светодиодов и фотодиодов	5
Итого	34

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Изучение характеристик и особенностей эксплуатации постоянных резисторов	2
2. Применение нелинейных резисторов	4
3. Характеристики конденсаторов	4
4. Применение конденсаторов	4
5. Характеристики и применение индуктивностей	4
6. Характеристики и применение разъемов и коммутирующих элементов	4
7. Характеристики и применение реле и предохранителей	4
8. Характеристики и применение диодов	4
9. Вторичные источники питания	4
Итого	34

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	44
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	17
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	17
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
ИТОГО СРС	113

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	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=12758>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

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

Экзамен

Оценка	Описание
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 на коллоквиумах.

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 напря-

жение 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	Резисторы	
5		Коллоквиум
9	Конденсаторы	
10		Коллоквиум
14	Индуктивности Трансформаторы Диоды Дополнительные компоненты	
15		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 8 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.

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.

на практических занятиях

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

В ходе проведения семинарских и 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.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических 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
Практические занятия	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
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

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