

Приложение 3 РПД Б1.Б.3

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 31 » 08 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Программа подготовки:

Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Уровень высшего образования: магистратура

Нормативный срок обучения: 2 года

Смоленск – 2015 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской, научно-исследовательской, учебно-педагогической деятельности по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- ОК-4 «способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности»;
- ПК-1 «готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач».
- ОПК-5 «готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные тенденции развития науки (ОК-4, ПК-1);
- эффективные технологические процессы в электронике (ПК-1);
- современные проблемы научно-технического развития электронной элементной базы, научно-техническую политику в области технологии и проектирования микро и нанoeлектронной техники (ОПК-5);
- требования к представлению результатов научной деятельности (ОПК-5).

Уметь:

- анализировать свои возможности, приобретать новые знания, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт (ОК-1);
- формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1);
- оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы (ОПК-5);

Владеть:

- навыками анализа и переоценки научного опыта, адаптации к меняющимся условиям (ОК-4);
- средствами и методами подготовки и проведения научных исследований при их обоснованном выборе (ПК-1);
- навыками оформления, представления, аргументированной защиты результатов выполненной работы (ОПК-5).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части цикла Б1 образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе «Промышленная электроника и микропроцессорная техника», направления «Электроника и нанoeлектроника».

В соответствии с учебным планом по направлению «Электроника и нанoeлектроника» дисциплина «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.4 «Компьютерные технологии в научных исследованиях»;

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

Б1.В.ОД.1 «Организация научных исследований в области электроники и анализ экспериментальных данных»;

Б2.Н.1 «Научно-исследовательская работа»;

ИГА «Итоговая государственная аттестация».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	Базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.3	
Часов (всего) по учебному плану:	144	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	1 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2, 72	1 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1, 36	1 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоемкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5, 18-
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,5, 18
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0,5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,5, 18
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	2, 72
Подготовка к экзамену	1, 36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)					
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Тема 1. Материалы для проводников. Сферы применения различных проводящих материалов. Соединительные провода, шины, кабели: виды исполнения, величины допустимых токов в зависимости от условий применения.	2	2				2	
2	Тема 2. Диэлектрики. Области применения и критерии выбора диэлектрических материалов. Печатные платы. Критерии выбора технологических параметров печатных плат. Технологии изготовления печатных плат.	2		2			2	2
3	Тема 3. Неразъемные соединения: пайка, сварка, приклеивание, зажим, накрутка. Преимущества, недостатки, области применения. Разъемные соединения: прижимные, резьбовые. Варианты реализации, критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения.	8	2	2			4	2
4	Тема 4. Резисторы. Классификация резисторов. Конструкция непроволочных резисторов. Конструкция и области применения проволочных резисторов. Переменные и построечные резисторы. Основные параметры резисторов и критерии выбора типов резисторов.	8	2	2			4	2
5	Тема 5. Конденсаторы. Классификация, критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения различных типов конденсаторов.	4	2				2	
6	Тема 6. Современные индуктивные компоненты: катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы. Принципы выбора конструктивного исполнения, вида магнитопровода в зависимости от области применения и требуемых параметров	4		2			2	2
7	Тема 7. Процесс отвода тепла от электроники	8	2	2			4	2

	тронных компонентов. Тепловое сопротивление и теплоемкость. Теплоотводящие элементы электронной аппаратуры. От гигаваттной электроники до микропроцессора. Самые мощные и самые экономичные электронные устройства.						
8	Тема 8. Современные технологии микроэлектроники. Широкозонные полупроводниковые соединения: прорыв в будущее. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники. Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология. Магнитная и сегнетоэлектрическая память.	4	2			2	
9	Тема 9. Принципы измерения геометрических размеров наноразмерных структур. Методы создания устройств наноэлектроники. Углеродные кластеры в новейшей наноэлектронике. Физические основы криоэлектроники.	4		2		2	2
10	Тема 10. Термоэлектрические преобразователи энергии. Детекторы ионизирующих излучений в науке и технике	4	2			2	
11	Тема 11. Передача полезных сигналов по линиям связи. Режимы работы линии: короткие линии, линии с распределенными параметрами, длинные линии. Критерии выбора модели линии. Скин-эффект и эффект близости. Влияние диэлектрика на параметры линии передачи	4		2		2	2
12	Тема 12. Распространение электромагнитной волны в линии с распределенными параметрами. Варианты согласования: полное, последовательное согласование, параллельное согласование. Отражение волны от несогласованной нагрузки. Конструктивные исполнения линий передачи сигналов. Сверхширокополосная радиоэлектроника.	4	2			2	2
13	Тема 13. Источники помех в электронных системах. Внешние и внутрисистемные помехи. Помехи, вызванные гальваническими связями элементов схемы. Электромагнитные помехи: действие электрических и	4		2		2	2

	магнитных полей на электронную схему. Конструктивные методы уменьшения помех, вызываемых электрическими и магнитными полями. Помехоустойчивость линий связи						
14	Тема 14. Принципы конструирования цепи общего провода, обеспечивающие уменьшение уровня внутрисистемных помех. Методы разрыва контура тока помехи в цепи заземления. Принцип подавления помех в месте их возникновения. Развязка цепей питания цифровых микросхем.	4		2		2	2
15	Тема 15. Экранирование магнитных и электрических полей.	4	2			2	
16	Тема 16. Выполнение технического реферата в соответствии с индивидуальным заданием	18				18	
17	Дополнительные темы на СРС. Особенности элементной базы современной быстродействующей цифровой техники. Изучение возможностей научного обоснования исследований СВЧ электроники с помощью пакетов EM анализа Обеспечение экранирования, электромагнитной защиты и теплоотвода в современной электронике и нанoeлектронике.	18				18	
всего 144 часов по видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену)				18	18	72	20

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Материалы для проводников. Сферы применения различных проводящих материалов. Соединительные провода, шины, кабели: виды исполнения, величины допустимых токов в зависимости от условий применения.

Лекция 1. Изучение современных материалов проводников. Сферы применения различных проводящих материалов. Соединительные провода, шины, кабели: виды исполнения, величины допустимых токов в зависимости от условий применения (2 часа)

Самостоятельная работа 1. Изучение материалов лекций (2 часа) (всего к теме №1 – 2 часа).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях.

Тема 2. Диэлектрики. Области применения и критерии выбора диэлектрических материалов. Печатные платы. Критерии выбора технологических параметров печатных плат. Технологии изготовления печатных плат.

Практическое занятие 1. Изучение свойств диэлектрических материалов и их влияния на параметры электронных узлов. Области применения и критерии выбора диэлектрических материалов. Печатные платы. Критерии выбора технологических параметров печатных плат. Технологии изготовления печатных плат. (2 часа).

Самостоятельная работа 2. Подготовка к практическому занятию № 1 (2 часа), (всего к теме №2 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос «у доски» на практических занятиях.

Тема 3. Неразъемные соединения: пайка, сварка, приклеивание, зажим, накрутка. Преимущества, недостатки, области применения. Разъемные соединения: прижимные, резьбовые. Варианты реализации, критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения.

Лекция 2. Электрические соединения в электронной аппаратуре и их параметры. Неразъемные соединения: пайка, сварка, приклеивание, зажим, накрутка. Преимущества, недостатки, области применения. Разъемные соединения: прижимные, резьбовые. Варианты реализации, критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения. (2 часа).

Практическое занятие 2. Изучение параметров разъемных соединителей, подготовка печатных плат с разъемными соединителями для различного типа электронных устройств. (2 часа).

Самостоятельная работа 3. Подготовка к лекции практическому занятиям № 2 (4 часа), (всего к теме №3 – 4 часа).

Текущий контроль – устный опрос «у доски» на практических занятиях.

Тема 4. Резисторы. Классификация резисторов. Конструкция непроволочных резисторов. Конструкция и области применения проволочных резисторов. Переменные и построечные резисторы. Основные параметры резисторов и критерии выбора типов резисторов.

Лекция 3. Резисторы. Классификация резисторов. Конструкция непроволочных резисторов. Конструкция и области применения проволочных резисторов. Переменные и построечные резисторы. Основные параметры резисторов и критерии выбора типов резисторов. (2 часа).

Практическое занятие 3. Выбор и сравнительный анализ резисторов для различных применений в современной электронике. Изучение влияния конструктивного исполнения на паразитные параметры. (2 часа).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к лекции и практическому занятию № 3 (4 часа), (всего к теме №4 – 8 часов).

Текущий контроль – устный опрос «у доски» на практических занятиях.

Тема 5. Конденсаторы. Классификация, критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения различных типов конденсаторов.

Лекция 4. Конденсаторы. Классификация, критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения различных типов конденсаторов. (2 часа).

Самостоятельная работа 5. Подготовка к лекции (2 часа), (всего к теме №5 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос «у доски» на практических занятиях.

Тема 6. Современные индуктивные компоненты: катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы. Принципы выбора конструктивного исполнения, вида магнитопровода в зависимости от области применения и требуемых параметров.

Практическое занятие 4. Современные индуктивные компоненты: катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы. Принципы выбора конструктивного исполнения, вида магнитопровода в зависимости от области применения и требуемых параметров (2 часа).

Самостоятельная работа 6. Подготовка к практическому занятию № 4 (2 часа), (всего к теме №6 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме при подготовке к практическим занятиям.

Тема 7. Процесс отвода тепла от электронных компонентов. Тепловое сопротивление и теплоемкость. Теплоотводящие элементы электронной аппаратуры. От гигаваттной электроники до микропроцессора. Самые мощные и самые экономичные электронные устройства.

Лекция 5. Изучение таблиц атрибутов и параметров библиотечных компонентов различного назначения (2 часа).

Практическое занятие 5. Изучение возможностей теплоотводов при различной конструктивной реализации электронной аппаратуры (2 часа).

Самостоятельная работа 7. Подготовка к лекции и практическим занятиям № 5 (4 часа), (всего к теме №7 – 4 часа)..

Текущий контроль – устный опрос «у доски» на практических занятиях.

Тема 8. Современные технологии микроэлектроники. Широко зонные полупроводниковые соединения: прорыв в будущее. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники. Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология. Магнитная и сегнетоэлектрическая память.

Лекция 6. Современные технологии микроэлектроники. Широкозонные полупроводниковые соединения: прорыв в будущее. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники. Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология. Магнитная и сегнетоэлектрическая память. (2 часа).

Самостоятельная работа 8. Подготовка к лекции № 6 (4 часа), (всего к теме №8 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме при подготовке к практическим занятиям.

Тема 9. Принципы измерения геометрических размеров наноразмерных структур. Методы создания устройств нанoeлектроники. Углеродные кластеры в новейшей нанoeлектронике. Физические основы криoeлектроники..

Практическое занятие 6 Изучение принципов измерения геометрических размеров наноразмерных структур. Методы создания устройств нанoeлектроники. Углеродные кластеры в новейшей нанoeлектронике. Физические основы криoeлектроники. (2 часа).

Самостоятельная работа 9. Подготовка к практическому занятию № 6 (2 часа), (всего к теме №9 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос «у доски» на практических занятиях,

Тема 10. Термоэлектрические преобразователи энергии. Детекторы ионизирующих излучений в науке и технике.

Лекция 7. Термоэлектрические преобразователи энергии. Детекторы ионизирующих излучений в науке и технике (2 часа).

Самостоятельная работа 10. Изучение материалов лекции № 7 (2 часа), (всего к теме №10 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме при подготовке к практическим занятиям.

Тема 11. Передача полезных сигналов по линиям связи. Режимы работы линии: короткие линии, линии с распределенными параметрами, длинные линии. Критерии выбора модели линии. Скин-эффект и эффект близости. Влияние диэлектрика на параметры линии передачи.

Практическое занятие 7. Изучение процессов передачи полезных сигналов по линиям связи. Режимы работы линии: короткие линии, линии с распределенными параметрами, длинные линии. Критерии выбора модели линии. Скин-эффект и эффект близости. Влияние диэлектрика на параметры линии передачи и настройка системы сквозного проектирования (2 часа).

Самостоятельная работа 11. Подготовка к практическому занятию № 7 (2 часа), (всего к теме №11 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме при подготовке к практическим занятиям.

Тема 12. Распространение электромагнитной волны в линии с распределенными параметрами. Варианты согласования: полное, последовательное согласование, параллельное согласование. Отражение волны от несогласованной нагрузки. Конструктивные исполнения линий передачи сигналов. Сверхширокополосная радиоэлектроника..

Лекция 8. Распространение электромагнитной волны в линии с распределенными параметрами. Варианты согласования: полное, последовательное согласование, параллельное согласование. Отражение волны от несогласованной нагрузки. Конструктивные исполнения линий передачи сигналов. Сверхширокополосная радиоэлектроника. (2 часа).

Самостоятельная работа 12. Изучение материалов лекции № 8 (2 часа), (всего к теме №12 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме при подготовке к практическим занятиям.

Тема 13. Источники помех в электронных системах. Внешние и внутрисистемные помехи. Помехи, вызванные гальваническими связями элементов схемы. Электромагнитные помехи: действие электрических и магнитных полей на электронную схему. Конструктивные методы уменьшения помех, вызываемых электрическими и магнитными полями. Помехоустойчивость линий связи.

Практическое занятие 8. Изучение влияния источников помех в электронных системах. Внешние и внутрисистемные помехи. Помехи, вызванные гальваническими связями элементов схемы. Электромагнитные помехи: действие электрических и магнитных полей на электронную схему. Конструктивные методы уменьшения помех, вызываемых электрическими и магнитными полями. Помехоустойчивость линий связи (2 часа).

Самостоятельная работа 13. Подготовка к практическим занятиям № 8 (2 часа), (всего к теме №13 – 2 часа)..

Текущий контроль – устный опрос «у доски» на практических занятиях.

Тема 14. Принципы конструирования цепи общего провода, обеспечивающие уменьшение уровня внутрисистемных помех. Методы разрыва контура тока помехи в цепи заземления. Принцип подавления помех в месте их возникновения. Развязка цепей питания цифровых микросхем.

Практическое занятие 9. Изучение принципов конструирования цепи общего провода, обеспечивающие уменьшение уровня внутрисистемных помех. Методы разрыва контура тока помехи в цепи заземления. Принцип подавления помех в месте их возникновения. Развязка цепей питания цифровых микросхем. (2 часа).

Самостоятельная работа 14. Подготовка к практическим занятиям № 9 (2 часа), (всего к теме №14 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме при подготовке к практическим занятиям.

Тема 15. Экранирование магнитных и электрических полей.

Лекция 9. Экранирование магнитных и электрических полей (2 часа).

Самостоятельная работа 15. Изучение материалов лекции (2 часа), (всего к теме №15 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос в конце лекции.

Тема 16. Выполнение технического реферата в соответствии с индивидуальным заданием.

Самостоятельная работа 16. Самостоятельное выполнение реферата в соответствии с индивидуальным заданием (18 часов).

Текущий контроль – контрольные проверки выполнения проектных работ, контроль графика выполнения реферата.

Дополнительные темы на СРС.

Особенности элементной базы современной быстродействующей цифровой техники. (6 часов)

Изучение возможностей научного обоснования исследований СВЧ электроники с помощью пакетов EM анализа. (6 часов)

Обеспечение экранирования, электромагнитной защиты и теплоотвода в современной электронике и нанoeлектронике. (6 часов).

Самостоятельная работа 17. Самостоятельное изучение указанных тем (18 часов).

Текущий контроль – устный опрос по дополнительным темам СРС.

Практические занятия №1-9 (18 часов) проводятся в интерактивной форме с использованием бригадного метода выполнения задания с обсуждением текущих результатов и поиском решений эффективного использования средств САПР при групповой работе. Лекция № 3 (2 часа) проводится в интерактивной форме с демонстрацией справочных данных и обсуждением выбора для решения задачи внешних соединений.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнению реферата, рекомендации по изучению дополнительных тем, выделенных на СРС (см. Приложение 1).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: профессиональные ПК-1, общие ОК-4, общепрофессиональные ОПК-5.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, выполнение реферата, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;

- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-1** «готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, ответах «у доски» при выполнении заданий на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- современные тенденции развития науки
- эффективные технологические процессы в электронике.

наличие **умения**:

- формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

присутствие **навыка**:

- владения средствами и методами подготовки и проведения научных исследований при их обоснованном выборе технических заданий и создания проектной документации на основе действующих в этой области стандартов.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-1** в процессе выполнения практических занятий.

Оценивается активность работы студента на практических занятиях, глубина ответов студента «у доски» при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому занятию.

Способность различать при устном ответе терминологические особенности научных, исследовательских задач в области современной электроники и нанoeлектроники, формулировать цели и задачи исследований, основываясь на базовых методах соответствует пороговому уровню освоения компетенции на данном этапе ее формирования;

в дополнение к пороговому способность обосновывать выбор методов и средств исследований, опираясь на текущие результаты – соответствует продвинутому уровню;

в дополнении к продвинутому наличие умения вносить коррективы и выполнять выбор методов решений научных задач – соответствует эталонному уровню).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ОК-4** «способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом в отчете при выполнении реферата и самостоятельном изучении дополнительных тем на самостоятельную подготовку. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защите реферата.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- современные тенденции развития науки;

наличие **умения**:

- анализировать свои возможности, приобретать новые знания, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт;

присутствие **навыка**:

- анализа и переоценки научного опыта, адаптации к меняющимся условиям;

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ОК-4** в процессе защиты расчетно-графической работы.

В процессе защиты реферата студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня с возможностью обсуждения ответа в аудитории:

1. Сформулируйте основные тенденции развития современной цифровой электроники.
2. Сформулируйте основные тенденции развития современной СВЧ электроники.
3. Сформулируйте основные тенденции развития современной микропроцессорной электроники
4. Какая технология и почему предпочтительна для изготовления печатной платы СВЧ устройства?
5. Какая технология и почему предпочтительна для изготовления печатной платы микроконтроллерного устройства?
6. Какие параметры материалов следует принимать во внимание при выборе решений в области высокочастотной электроники?
7. Какие параметры материалов следует принимать во внимание при выборе решений в области силовой электроники?
8. Как реализуется соединение аналоговой и цифровой цепей общего вывода?
9. Какие технологии электроники и нанoeлектроники изменили мир в течение последнего десятилетия
10. Как можно получить и использовать опытные данные, из каких источников?
11. Какие критерии оценки технических средств использовались Вами при написании реферата и почему?

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ОПК-5** «готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом в отчете при выполнении реферата и самостоятельном изучении дополнительных тем на самостоятельную подготовку. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защите реферата.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- требования к представлению результатов научной деятельности;

наличие **умения**:

- оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы;

присутствие **навыка**:

- оформления, представления, аргументированной защиты результатов выполненной работы;

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ОПК-5** в процессе защиты расчетно-графической работы.

В процессе защиты реферата студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня с возможностью обсуждения ответа в аудитории:

1. Какие результаты исследования Вы считаете главными и почему?
2. Приведите примеры альтернативных технологий и проведите сравнение.
3. .Какая технология и почему предпочтительна для изготовления печатной платы микроконтроллерного устройства?
4. Какие виды представления результатов научных исследований вы знаете??
5. Назовите отличительные особенности реферата.
6. Какие технологии электроники и нанoeлектроники развиваются наиболее быстро и почему??
7. Какие технологии электроники и нанoeлектроники изменили мир в течение последнего десятилетия
8. Сформулируйте обоснование темы реферата и решенных в нем задач.
9. Какова роль источников информации при выполнении и защите научных работ?

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ОПК-5** в процессе устных ответов у доски.

Студенту задаются вопросы по текущей теме с требованием обязательной аргументации ответа. Занятия проводятся в интерактивной форме, у студентов есть возможность задавать вопросы, требовать уточнения ответа, вести научные дискуссии.

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса с использованием общепринятой аргументации соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй с подробной аргументацией – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса с подробной аргументацией – эталонному уровню).

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамен по дисциплине «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники» проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 1 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (самостоятельная работа студента):

1. От гигаваттной электроники до микропроцессора. Самые мощные и самые экономичные электронные устройства.
2. Сверхширокополосная радиоэлектроника. Принципы и устройства UWB радиосвязи. Линии передачи цифровых сигналов со скоростями более 5ГБод. Электронные устройства терагерцового диапазона.
3. Термоэлектрические преобразователи энергии сегодня и завтра. Термоэлектрические преобразователи энергии.
4. Детекторы ионизирующих излучений в науке и технике. Современные приемники ультрафиолетового, рентгеновского и гамма излучений. Детекторы потоков частиц.
5. Физические основы криоэлектроники. Базовые криоэлектронные элементы и перспективы их применения. Криоэлектронные эталоны электрических величин.
6. Магнитная и сегнетоэлектрическая память. Принципы построения современных устройств магнитной памяти с подвижными и неподвижными носителями. Микросхемы магнитной и сегнетоэлектрической памяти.
7. Широкозонные полупроводниковые соединения: прорыв в будущее. Нитрид галлия и карбид кремния – основа новых поколений мощных быстродействующих устройств.
8. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники
9. Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология. Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология.
10. Углеродные кластеры в новейшей наноэлектронике. Основные разновидности углеродных кластеров и принципы их создания. Перспективы применения углеродных кластеров.
11. Современный дифракционный анализ структур и материалов. Сканирующая зондовая микроскопия в нанотехнологии. Принципы измерения геометрических размеров наноразмерных структур. Методы создания устройств наноэлектроники.

Современные пассивные и конструкционные компоненты электронных устройств.

12. Материалы для проводников. Сферы применения различных проводящих материалов. Соединительные провода, шины, кабели: виды исполнения, величины допустимых токов в зависимости от условий применения.
13. Диэлектрики. Области применения и критерии выбора диэлектрических материалов.
14. Печатные платы. Критерии выбора технологических параметров печатных плат. Технологии изготовления печатных плат.
15. Неразъемные соединения: пайка, сварка, приклеивание, зажим, накрутка. Преимущества, недостатки, области применения. Разъемные соединения: прижимные, резьбовые. Варианты реализации, критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения.

16. Резисторы. Классификация резисторов. Конструкция непроволочных резисторов. Конструкция и области применения проволочных резисторов. Переменные и подстроечные резисторы. Основные параметры резисторов и критерии выбора типов резисторов.
17. Конденсаторы. Классификация (С неорганическим диэлектриком: керамика (NPO, X7R, Y5V), слюдяные, стеклянные. С органическим диэлектриком: бумажные, пленочные. Воздушные и вакуумные. Электролитические: алюминиевые, танталовые, оксидно-полупроводниковые). Критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения различных типов конденсаторов.
18. Современные индуктивные компоненты: катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы. Принципы выбора конструктивного исполнения, вида магнитопровода в зависимости от области применения и требуемых параметров.
19. Процесс отвода тепла от электронных компонентов. Тепловое сопротивление и теплоемкость. Теплоотводящие элементы электронной аппаратуры.

Современные цепи передачи сигналов.

20. Передача полезных сигналов по линиям связи. Режимы работы линии: короткие линии, линии с распределенными параметрами, длинные линии. Критерии выбора модели линии. Скин-эффект и эффект близости. Влияние диэлектрика на параметры линии передачи.
21. Распространение электромагнитной волны в линии с распределенными параметрами. Варианты согласования: полное, последовательное согласование, параллельное согласование. Отражение волны от несогласованной нагрузки. Конструктивные исполнения линий передачи сигналов.

Помехи и электромагнитная совместимость.

22. Источники помех в электронных системах. Внешние и внутрисистемные помехи. Помехи, вызванные гальваническими связями элементов схемы. Электромагнитные помехи: действие электрических и магнитных полей на электронную схему. Конструктивные методы уменьшения помех, вызываемых электрическими и магнитными полями. Помехоустойчивость линий связи.
23. Принципы конструирования цепи общего провода, обеспечивающие уменьшение уровня внутрисистемных помех. Области применения «заземляющей плоскости» (низкоомная малоиндуктивная «земля»), конфигурации «звезда» (сведения цепей заземления в одну точку). Методы разрыва контура тока помехи в цепи заземления с гальванической развязкой (трансформаторная развязка, оптическая развязка). Методы разрыва контура тока помехи в цепи заземления без гальванической развязки (симметрирующие трансформаторы, дифференциальная передача сигналов). Принцип подавления помех в месте их возникновения. Развязка цепей питания цифровых микросхем.
24. Экранирование: постоянных и магнитных и электростатических полей, низкочастотного поля, высокочастотного поля.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к практическим занятиям работам)

Назовите и охарактеризуйте самые мощные и самые экономичные электронные устройства.

Назовите и охарактеризуйте тенденции развития электронных устройств СВЧ диапазона. Электронные устройства терагерцового диапазона.

Термоэлектрические преобразователи энергии сегодня и завтра. Термоэлектрические преобразователи энергии.

Детекторы ионизирующих излучений в науке и технике. Современные приемники ультрафиолетового, рентгеновского и гамма излучений. Детекторы потоков частиц.

Физические основы криоэлектроники. Базовые криоэлектронные элементы и перспективы их применения. Криоэлектронные эталоны электрических величин.

Магнитная и сегнетоэлектрическая память. Принципы построения современных устройств магнитной памяти с подвижными и неподвижными носителями. Микросхемы магнитной и сегнетоэлектрической памяти.

Широкозонные полупроводниковые соединения: прорыв в будущее. Нитрид галлия и карбид кремния – основа новых поколений мощных быстродействующих устройств.

Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники

Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология. Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология.

Углеродные кластеры в новейшей нанoeлектронике. Основные разновидности углеродных кластеров и принципы их создания. Перспективы применения углеродных кластеров.

Современный дифракционный анализ структур и материалов. Сканирующая зондовая микроскопия в нанотехнологии. Принципы измерения геометрических размеров наноразмерных структур. Методы создания устройств нанoeлектроники.

Материалы для проводников. Сферы применения различных проводящих материалов. Соединительные провода, шины, кабели: виды исполнения, величины допустимых токов в зависимости от условий применения.

Диэлектрики. Области применения и критерии выбора диэлектрических материалов.

Печатные платы. Критерии выбора технологических параметров печатных плат. Технологии изготовления печатных плат.

Неразъемные соединения: пайка, сварка, приклеивание, зажим, накрутка. Преимущества, недостатки, области применения. Разъемные соединения: прижимные, резьбовые. Варианты реализации, критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения.

Резисторы. Классификация резисторов. Конструкция непроволочных резисторов. Конструкция и области применения проволочных резисторов. Переменные и подстроечные резисторы. Основные параметры резисторов и критерии выбора типов резисторов.

Конденсаторы. Классификация (С неорганическим диэлектриком: керамика (NPO, X7R, Y5V), слюдяные, стеклянные. С органическим диэлектриком: бумажные, пленочные. Воздушные и вакуумные. Электролитические: алюминиевые, танталовые, оксидно-полупроводниковые). Критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения различных типов конденсаторов.

Современные индуктивные компоненты: катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы. Принципы выбора конструктивного исполнения, вида магнитопровода в зависимости от области применения и требуемых параметров.

Процесс отвода тепла от электронных компонентов. Тепловое сопротивление и теплоемкость. Теплоотводящие элементы электронной аппаратуры.

Передача полезных сигналов по линиям связи. Режимы работы линии: короткие линии, линии с распределенными параметрами, длинные линии. Критерии выбора модели линии. Скин-эффект и эффект близости. Влияние диэлектрика на параметры линии передачи.

Распространение электромагнитной волны в линии с распределенными параметрами. Варианты согласования: полное, последовательное согласование, параллельное согласование. Отражение волны от несогласованной нагрузки. Конструктивные исполнения линий передачи сигналов.

Источники помех в электронных системах. Внешние и внутрисистемные помехи. Помехи, вызванные гальваническими связями элементов схемы. Электромагнитные помехи: действие электрических и магнитных полей на электронную схему. Конструктивные методы уменьшения помех, вызываемых электрическими и магнитными полями. Помехоустойчивость линий связи.

Принципы конструирования цепи общего провода, обеспечивающие уменьшение уровня внутрисистемных помех. Области применения «заземляющей плоскости» (низкоомная малоиндуктивная «земля»), конфигурации «звезда» (сведения цепей заземления в одну точку). Методы разрыва контура тока помехи в цепи заземления с гальванической развязкой (трансформаторная развязка, оптическая развязка). Методы разрыва контура тока помехи в цепи заземления без гальванической развязки (симметрирующие трансформаторы, дифференциальная передача сигналов). Принцип подавления помех в месте их возникновения. Развязка цепей питания цифровых микросхем. Экранирование: постоянных и магнитных и электростатических полей, низкочастотного поля, высокочастотного поля.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену)

1. Тенденции развития силовой электроники. От гигаваттной электроники до микропроцессора. Самые мощные и самые экономичные электронные устройства.
2. Тенденции развития средств передачи данных. Сверхширокополосная радиоэлектроника. Принципы и устройства UWB радиосвязи. Линии передачи цифровых сигналов со скоростями более 5ГБод. Электронные устройства терагерцового диапазона.
3. Термоэлектрические преобразователи энергии сегодня и завтра. Термоэлектрические преобразователи энергии.
4. Детекторы ионизирующих излучений в науке и технике. Современные приемники ультрафиолетового, рентгеновского и гамма излучений. Детекторы потоков частиц.
5. Физические основы криоэлектроники. Базовые криоэлектронные элементы и перспективы их применения. Криоэлектронные эталоны электрических величин.
6. Магнитная и сегнетоэлектрическая память. Принципы построения современных устройств магнитной памяти с подвижными и неподвижными носителями. Микросхемы магнитной и сегнетоэлектрической памяти.

7. Широкозонные полупроводниковые соединения: прорыв в будущее. Нитрид галлия и карбид кремния – основа новых поколений мощных быстродействующих устройств.
8. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники
9. Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология. Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология.
10. Углеродные кластеры в новейшей нанoeлектронике. Основные разновидности углеродных кластеров и принципы их создания. Перспективы применения углеродных кластеров.
11. Современный дифракционный анализ структур и материалов. Сканирующая зондовая микроскопия в нанотехнологии. Принципы измерения геометрических размеров наноразмерных структур. Методы создания устройств нанoeлектроники.
12. Материалы для проводников. Сферы применения различных проводящих материалов. Соединительные провода, шины, кабели: виды исполнения, величины допустимых токов в зависимости от условий применения.
13. Диэлектрики. Области применения и критерии выбора диэлектрических материалов.
14. Печатные платы. Критерии выбора технологических параметров печатных плат. Технологии изготовления печатных плат.
15. Неразъемные соединения: пайка, сварка, приклеивание, зажим, накрутка. Преимущества, недостатки, области применения. Разъемные соединения: прижимные, резьбовые. Варианты реализации, критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения.
16. Резисторы. Классификация резисторов. Конструкция непроволочных резисторов. Конструкция и области применения проволочных резисторов. Переменные и подстроечные резисторы. Основные параметры резисторов и критерии выбора типов резисторов.
17. Конденсаторы. Классификация (С неорганическим диэлектриком: керамика (NPO, X7R, Y5V), слюдяные, стеклянные. С органическим диэлектриком: бумажные, пленочные. Воздушные и вакуумные. Электролитические: алюминиевые, танталовые, оксидно-полупроводниковые). Критерии выбора, преимущества, недостатки, области применения различных типов конденсаторов.
18. Современные индуктивные компоненты: катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы. Принципы выбора конструктивного исполнения, вида магнитопровода в зависимости от области применения и требуемых параметров.
19. Процесс отвода тепла от электронных компонентов. Тепловое сопротивление и теплоемкость. Теплоотводящие элементы электронной аппаратуры.
20. Передача полезных сигналов по линиям связи. Режимы работы линии: короткие линии, линии с распределенными параметрами, длинные линии. Критерии выбора модели линии. Скин-эффект и эффект близости. Влияние диэлектрика на параметры линии передачи.
21. Распространение электромагнитной волны в линии с распределенными параметрами. Варианты согласования: полное, последовательное согласование, параллельное согласование. Отражение волны от несогласованной нагрузки. Конструктивные исполнения линий передачи сигналов.
22. Источники помех в электронных системах. Внешние и внутрисистемные помехи. Помехи, вызванные гальваническими связями элементов схемы. Электромагнитные помехи: дей-

ствие электрических и магнитных полей на электронную схему. Конструктивные методы уменьшения помех, вызываемых электрическими и магнитными полями. Помехоустойчивость линий связи.

23. Принципы конструирования цепи общего провода, обеспечивающие уменьшение уровня внутрисистемных помех. Области применения «заземляющей плоскости» (низкоомная малоиндуктивная «земля»), конфигурации «звезда» (сведения цепей заземления в одну точку). Методы разрыва контура тока помехи в цепи заземления с гальванической развязкой (трансформаторная развязка, оптическая развязка). Методы разрыва контура тока помехи в цепи заземления без гальванической развязки (симметрирующие трансформаторы, дифференциальная передача сигналов). Принцип подавления помех в месте их возникновения. Развязка цепей питания цифровых микросхем.
24. Экранирование: постоянных и магнитных и электростатических полей, низкочастотного поля, высокочастотного поля.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНО-ЭЛЕКТРОНИКИ», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ, по выполнению расчетных заданий и заданий на самостоятельную работу (приложение 1 к настоящей РПД).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. **Шалимова К.В.** Физика полупроводников. СПб. : изд. Лань. 2010. 384 с. (ЭБС Лань)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=648
2. **Амелина М. А., Амелин С. А.** Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap 8. — М.: Горячая линия-Телеком, 2007. — 464 с.: ил. (22 экз. на абонементе)
3. **Амелина М. А., Амелин С. А.** Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9,10. — СПб. : изд. Лань. 2014. — 632 с.: ил. (ЭБС Лань)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53665

б) дополнительная литература

1. Твердотельная электроника: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/[Э.Н. Воронков, А.М. Гуляев, И.Н. Мирошникова, Н.А. Чарыков]. — М.: Издательский центр «Академия», 2009. — 320 с. (5 экз. в библиотеке)
2. **Воронков Э.Н.** Твердотельная электроника: Практикум: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Э.Н. Воронков. — М.: Издательский центр «Академия», 2009. — 128 с. (5 экз. в библиотеке)
3. **Браун М.** Источники питания. Расчет и конструирование.: Пер. с англ. — К.: «МК-Пресс», 2005. — 288 с., ил. (1 экз. в библиотеке)
4. **Мэк Р.** Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению /Пер. с англ. — М: Издательский дом «Додэка-XX1», 2008. — 272 с: ил. (Серия «Силовая электроника»). (1 экз. в библиотеке)

5. **Подгорный В.В.** Источники вторичного электропитания: практикум : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлени. 210700 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / В.В.Подгорный, Е.С.Семенов. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 150 с. : ил. (5 экз. в библиотеке)
6. **Мелешин В.И., Овчинников Д.А.** Управление транзисторными преобразователями электроэнергии. Москва: Техносфера, 2011. — 576 с. (1 экз. в библиотеке)
7. **С.Г. Герман-Галкин** Силовая электроника: Лабораторные работы на ПК. – СПб: Корона-Принт, 2009. – 256 с. (1 экз. в библиотеке)-302 с.: ил. + дискета. – (Компьютерная лаборатория)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. **Петров М.Н., Гудков Г.В.** Моделирование компонентов и элементов интегральных схем: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 464 с. (ЭБС Лань)
2. **Евстегнеев Г.Б.** Технология создания интеллектуальных систем проектирования: метод. указания к выполнению курсовых и дипломных проектов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010 – 55 с. (ЭБС Лань)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю, практические занятия каждую неделю и четыре четырехчасовые лабораторные работы с двумя часами на защиту. Изучение курса завершается экзаменом).

Успешное изучение курса требует активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, самостоятельной работы, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание *практических (семинарских) занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя (*либо прилагается к настоящей программе*).

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задачам из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **практических занятий** предусматривается использование средств автоматизированного проектирования и анализа, мультимедиа и моделирования.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и компьютеризированными рабочими местами (компьютерный учебный класс).

Автор, к.т.н., доцент

Зав. кафедрой, д.т.н., доцент

К.Н. Строев

И.В. Якименко

Программа утверждена на заседании кафедры ЭиМТ филиала МЭИ в г. Смоленске от 18.12.2014 года, протокол №4.

Программа переутверждена в связи с изменением названия вуза на заседании кафедры ЭиМТ филиала МЭИ в г. Смоленске от 10.09.2015 года, протокол №1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Методические указания по выполнению реферата по дисциплине «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНО-ЭЛЕКТРОНИКИ»

Выполнение технического реферата в соответствии с индивидуальным заданием. Ниже представлены примеры тем рефератов.

- 1 Самые мощные и самые экономичные электронные устройства.
- 2 Принципы и устройства UWB радиосвязи.
- 3 Линии передачи цифровых сигналов со скоростями более 5ГБод
- 4 Электронные устройства терагерцового диапазона.
5. Термоэлектрические преобразователи энергии.
- 6 Современные приемники ультрафиолетового, рентгеновского и гамма излучений
- 7 Детекторы потоков частиц.
8. Базовые криоэлектронные элементы и перспективы их применения.
9. Криоэлектронные эталоны электрических величин.
- 10 Принципы построения современных устройств магнитной памяти с подвижными и неподвижными носителями.
- 11 Микросхемы магнитной и сегнетоэлектрической памяти.
12. Нитрид галлия и карбид кремния – основа новых поколений мощных быстродействующих устройств.
13. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники
- 14 Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология.
- 15 Основные разновидности углеродных кластеров и принципы их создания.
- 16 Перспективы применения углеродных кластеров
- 17 Принципы измерения геометрических размеров наноразмерных структур.
- 18 Методы создания устройств наноэлектроники.

Список тем расширяем и изменяем – учитываются личные предпочтения студента, направления его научной деятельности.

Выполнение реферата предусматривает:

1. Точную формулировку целей и задач научного исследования по данной теме;
2. Определение направлений поиска информации и методов ее обработки;
3. Формирование критериев раскрытия данной темы;
4. Оформление результатов в виде реферата в соответствии с действующими правилами;
5. Подготовку к защите реферата в виде публичного аудиторного обсуждения с кратким выступлением (с использованием средств мультимедиа).

График выполнения оформляется студентом и согласовывается с преподавателем на второй учебной неделе сразу же после выдачи задания.

Защита реферата производится публично на зачетной неделе.