

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 22 » апреля 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Универсальные программные системы  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)  
\_\_\_\_\_  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины: подготовка студентов, обладающих широким кругозором в области автоматизированного проектирования электронных устройств и умеющих профессионально создавать принципиальные электрические схемы и печатные платы при конструировании и разработке автоматических и автоматизированных систем управления промышленными объектами современными средствами проектирования. Изучение дисциплины направлено на освоение принципов построения и использования информационных технологий проектирования электронных систем, а также получение практических навыков работы с универсальными программными системами проектирования.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных положений современной теории проектирования электронных устройств (ЭУ), методов и средств решения проектных задач;
- формирование умения работы в среде виртуального моделирования Electronics Workbench;
- формирование навыков тестирования и отладки электрических схем в среде виртуального моделирования Electronics Workbench.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- материалы и компоненты электронной техники;
- электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования;
- технологические процессы производства электронных устройств;
- диагностическое оборудование электронных устройств и систем;
- математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования электронных изделий.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Студент знает современные информационные, сетевые и компьютерные технологии в области моделирования и исследования электрических и электронных схем; знает основные программные продукты, реализующие математические методы моделирования в электротехнике	Знает современные информационные технологии, сетевые компьютерные технологии, математические пакеты в электротехнике	Дифференцированный зачет
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Студент умеет применять программы математического моделирования для исследования процессов, происходящих в электрических и электронных схемах	Умеет применять современные программно-вычислительные комплексы для исследования процессов и режимов работы объектов профессиональной деятельности	Защита лабораторной работы
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Студент владеет навыками практического применения программ моделирования электрических и электронных схем при расчете объектов электроэнергетики и электротехники	Владеет навыками математического моделирования при анализе и расчете объектов профессиональной деятельности	Курсовой проект

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	11	11	
- лабораторные работы (ЛР)	29	29	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	100	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов производства электронных устройств	1	5	0	16
Тема 1. Сущность процесса проектирования. Основные понятия и определения. Этапы жизненного цикла промышленных изделий: проектирование, технологическая подготовка производства (ТПП), собственно производство, реализация продукции, эксплуатация, утилизации. Разновидности САПР. Тема 2. Информационные технологии проектирования. Системы САПР радиоэлектронной промышленности: функционального, конструкторского и технологического проектирования. Системный анализ сложных процессов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Системы автоматизированного проектирования	2	6	0	16
Тема 3. Принципы создания САПР. Определение, назначение, цель САПР. САПР изделия. САПР технологических процессов. Принципы создания систем автоматизированного проектирования конструкции и технологии. Системы автоматизированного проектирования ЭУ и их место среди других автоматизированных систем. Разновидности САПР. Тема 4. Система конструкторского проектирования Electronics Workbench. Состав программного обеспечения САПР Electronics Workbench: Multicap – средство описания схем, Multisim – интерактивный эмулятор схем, Ultiboard – средство размещения и соединения компонентов, Ultiroute - средство автоматического и соединения компонентов (трассировки).				
Техническое обеспечение САПР	2	6	0	16
Тема 5. Основные средства технического обеспечения САПР. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению. Состав технического обеспечения САПР. Режимы работы технических средств САПР. Высокопроизводительные технические средства САПР и их комплексирование. Тема 6. Периферийное оборудование и машинная графика в САПР. Периферийное оборудование САПР. Состав и назначение. Представление, ввод и вывод информации. Печатающие устройства (принтеры), графопостроители, планшеты, сканеры. Машинная графика в САПР ЭУ Графическая система. Пакетная обработка графической информации.				
Методическое обеспечение САПР	2	4	0	18
Тема 7. Математическое обеспечение САПР. Назначение и состав методического обеспечения САПР. Требования к математическим моделям и их классификация. Общие сведения о математических моделях ЭУ. Математические модели монтажно-коммутационного пространства. Разработка математических моделей при проектировании технологии. Методы получения моделей элементов. Методика макро моделирования. Методы планирования экспериментов. Регрессионный анализ. Диалоговое моделирование. Математические модели объектов проектирования на микроуровне. Математические модели объектов проектирования на макроуровне. Математические модели аналоговых ЭУ.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Математические модели логических схем цифровых ЭУ. Тема 8. Лингвистическое обеспечение САПР. Языки программирования. Языки проектирования. Языки управления. Языковые процессоры: компиляторы, интерпретаторы, ассемблеры, конвертеры.				
Программное и информационное обеспечение САПР	2	4	0	16
Тема 9. Программное обеспечение САПР. Прикладное программное обеспечение САПР ЭУ. Системное программное обеспечение. Программы конструкторского проектирования ЭУ. Тема 10. Информационное обеспечение САПР. Назначение, сущность и составные части информационного обеспечения (ИО) САПР. Уровни представления данных. Проектирование базы данных. Реляционная модель баз данных.				
Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	2	4	0	18
Тема 11. Математические модели объектов проектирования РЭС. Общие сведения о математических моделях РЭС. Общая характеристика задач автоматизации конструкторского проектирования РЭС. Математические модели монтажно-коммутационного пространства. Тема 12. Математические модели РЭС на метауровне. Математические модели аналоговой РЭА. Математические модели логических схем цифровой РЭА. Имитационные модели.				
ИТОГО по 8-му семестру	11	29	0	100
ИТОГО по дисциплине	11	29	0	100

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование характеристик диода и стабилитрона
2	Исследование неуправляемых однофазных выпрямителей
3	Исследование управляемого однофазного выпрямителя и неуправляемого трехфазного выпрямителя

## Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Разработка усилительных устройств для информационно-измерительных систем
2	Расчёт и анализ многокаскадных усилителей переменного тока
3	Разработка усилительных устройств на новой современной базе
4	Расчёт и анализ усилительных устройств с использованием персональных компьютеров
5	Разработка функционального узла радиоэлектронного устройства (в пределах объёма материала изучаемой дисциплины)

### 5. Организационно-педагогические условия

#### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

#### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

### 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Кузовкин В. А. Схемотехническое моделирование электрических устройств в Multisim : учебное пособие для вузов / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. - Старый Оскол: ТНТ, 2013.	5
2	Муромцев Д. Ю. Конструирование узлов и устройств электронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013.	2
3	Т. 1. - Санкт-Петербург: , Питер, 2003. - (Теоретические основы электротехники : учебник для вузов : в 3 т.; Т. 1).	41
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Борисов Ю. М. Электротехника : учебное пособие для вузов / Ю. М. Борисов, Д. Н. Липатов, Ю. Н. Зорин. - Минск: Высш. шк. А, 2008.	15
2	Карлащук В. И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB / В. И. Карлащук. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2004.	3
3	Хоровиц П. Искусство схемотехники : пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл. - Москва: БИНОМ, Мир, 2011.	6
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Кабель-news : информационно-аналитический и научно-технический журнал / Кабель. - Москва: Кабель, 2008 - .	
2	Телекоммуникации : научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал / Наука и технологии. - Москва: Наука и технологии, 2000 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Электроника. Элементы технических средств информационных систем	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6472">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6472</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ



### **6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	ПК	15
Лабораторная работа	ПК	15
Лекция	Проектор	1

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Универсальные программные системы»**

***Приложение к рабочей программе дисциплины***

<b>Направление подготовки:</b>	<u>13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»</u>
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	<u>Конструирование и технологии в электротехнике</u>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<u>«Бакалавр»</u>
<b>Выпускающая кафедра:</b>	<u>Конструирование и технологии в электротехнике</u>
<b>Форма обучения:</b>	<u>Очная</u>

**Курс:** 4

**Семестр:** 8

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч

**Форма промежуточной аттестации:**

Дифференцированный зачёт: 8 семестр; курсовой проект: 8 семестр.

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

## **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (8-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля (промежуточной аттестации) при изучении теоретического материала, выполнении индивидуальных заданий, курсового проектирования и сдаче дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий	Рубежный			Итоговый	
	ТТ	ОЛР	ИЗ	ПКР	КП	Диф.зачет
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1.</b> знает базовые понятия систем автоматизированного проектирования (САПР) конструкций и технологических процессов производства электронных устройств	ТТ1				КП	ТВ
<b>З.2.</b> знает принципы построения САПР	ТТ2				КП	ТВ
<b>З.3.</b> знает техническое обеспечение САПР	ТТ3				КП	ТВ
<b>З.4.</b> знает методическое обеспечение САПР	ТТ4				КП	ТВ
<b>З.5.</b> знает программное и информационное обеспечение САПР	ТТ5				КП	ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1.</b> умеет проводить исследование характеристик диода и стабилитрона		ОЛР1	ИЗ1	ПКР1	КП	ПЗ
<b>У.2.</b> умеет проводить исследование однофазных выпрямителей, управляемого однофазного выпрямителя и неуправляемого трехфазного выпрямителя		ОЛР2	ИЗ2	ПКР2	КП	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1.</b> владеет навыками применения САПР для исследования характеристик диода и стабилитрона, неуправляемых однофазных выпрямителей, управляемого однофазного выпрямителя и неуправляемого трехфазного выпрямителя		ОЛР3	ИЗ1-2	ПКР3	КП	КЗ

*ТТ – текущее тестирование на лекционных занятиях; ОЛР – отчет о лабораторной работе; ИЗ – индивидуальное задание; ПКР – промежуточная контрольная работа; КП – курсовое проектирование; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля и результатов выполнения курсового проектирования.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ

(индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

## **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме тестирования студентов проводится по мере изучения тем.

### **2.1.1. Перечень вопросов тестов для текущего контроля**

#### **Тема 1. Сущность процесса проектирования**

1. Дайте определение понятия " проектирование ".
2. Что является предметом изучения в теории систем?
3. Назовите признаки, присущие сложной системе.
4. Приведите примеры иерархической структуры технических объектов, их внутренних, внешних и выходных параметров.
5. Приведите примеры условий работоспособности.
6. Почему проектирование обычно имеет итерационный характер?
7. Назовите основные стадии проектирования технических систем. Чем обусловлено прототипирование?
8. Дайте характеристику этапов жизненного цикла промышленной продукции.
9. Назовите основные типы промышленных АС и виды их обеспечения.
10. Какие причины привели к появлению и развитию CALS-технологий?
11. Что понимают под комплексной АС?

#### **Тема 2. Информационные технологии проектирования**

1. В чем сущность системного подхода к автоматизированному проектированию технологического процесса?
2. Что представляет собой АТК?
3. Что является ТОУ?
4. Как расшифровывается АСУТП?
5. Что является управляемой системой?
6. Что является управляющей системой?
7. В чем сущность блочно-иерархического подхода к проектированию?
8. Какие принципы требуется учитывать при проектировании АТК?
9. В чем заключается принцип "черного ящика"?
10. Какие пункты включает в себя задание на проектирование?
11. Опишите стадии разработки сложных технических систем.
12. Что называется внешним проектированием?
13. Что называется внутренним проектированием?
14. Что включает в себя руководящая информация?
15. Какие данные включаются в справочную информацию?

#### **Тема 3. Принципы создания САПР.**

1. Дайте определение САПР.

2. Что является целью функционирования САПР?
3. Что включает полный комплект документации при неавтоматизированном проектировании?
4. Что включает полный комплект документации при автоматизированном проектировании?
5. Что является объектом проектирования?
6. Что является объектом автоматизации проектирования?
7. В чем заключается сущность функционирования САПР?
8. Каковы основные черты современных САПР?
9. Какие преимущества дает имитационное моделирование?
10. Перечислите принципы создания САПР.
11. В чем заключается принцип информационного единства САПР?
12. В чем заключается принцип совместимости САПР?
13. Что значит "открытая структура САПР"?
14. Что означает "принцип инвариантности САПР"?
15. Что включает в себя понятие "Жизненный цикл промышленных изделий"?
16. Перечислите разновидности САПР.

#### **Тема 4. Система конструкторского проектирования Electronics Workbench**

1. Какие требования предъявляются к техническому обеспечению САПР?
2. Что такое "мейнфрейм"?
3. Как представляется среда передачи данных?
4. Что представляет собой канал передачи данных?
5. Назовите методы разделения линии передачи данных.
6. Назовите варианты топологии локальных вычислительных сетей.
7. Что называется сервером?
8. Назовите разновидности серверов.
9. Как осуществляется передача информации в сетях с коммутацией каналов и коммутацией пакетов?
10. Что представляет собой эталонная модель взаимосвязи открытых систем (ЭМВОС)?
11. Расскажите об уровнях ЭМВОС.
12. Что называют локальной вычислительной сетью (ЛВС)?
13. Что представляет собой рабочая станция (РС)?
14. Чем отличается РС от персонального компьютера?
15. Что входит в архитектуру РС?

#### **Тема 5. Основные средства технического обеспечения САПР**

1. Что общего имеют рабочая станция (РС) и персональный компьютер (ПК)?
2. В чем суть "не фон-неймановской" архитектуры?
3. Что представляют собой ЭВМ класса ОКОД?
4. Что означает аббревиатура "ОКМД"?
5. Поясните работу ЭВМ класса МКМД.
6. Что представляет собой РС-сервер?
7. На какие группы делятся решаемые задачи по характеру вычислительного процесса?
8. Как делятся задачи в зависимости от сложности вычисления?

9. Как делятся задачи САПР в зависимости от объема решаемых задач?
10. Назовите режимы работы технических средств по степени участия пользователей.
11. Поясните основное назначение ЛВС.
12. Поясните принцип единых протоколов.
13. Что понимается под принципом единой передающей среды?
14. Что понимается под активной структурой?
15. Что характерно для пассивной структуры?
16. Поясните принцип единого метода управления.
17. Что предусматривает принцип информационной и программной совместимости?
18. Что предусматривает принцип гибкой модульной организации?

### **Тема 6. Периферийное оборудование и машинная графика в САПР**

1. На какие группы делится периферийное оборудование (ПО)?
2. Какие существуют критерии оценки ПО?
3. На какие классы делятся периферийные устройства по программному обслуживанию?
4. Что характерно для растровых устройств?
5. Какие виды изображений существуют в современных САПР?
6. Что называют графическим процессором?
7. Что входит в состав графической рабочей станции?
8. Что представляют собой устройства графического вывода?
9. Как подразделяются печатающие устройства?
10. Как работают термопечатающие устройства?
11. Как работают струйные печатающие устройства?
12. Что характерно для лазерной печати?
13. Поясните основное назначение устройств ввода.
14. Какие основные операции осуществляют устройства ввода?
15. Что входит в машинную графику?
16. Что представляют собой компьютерные сети?
17. Как происходит обмен данными в компьютерной сети?

### **Тема 7. Математическое обеспечение САПР**

1. Что включает в себя методическое обеспечение САПР?
2. Входят ли в состав методического обеспечения документы, посвященные созданию САПР?
3. На основе чего создаются компоненты методического обеспечения?
4. Что составляет основу математического обеспечения САПР?
5. Каковы пути совершенствования математического обеспечения?

### **Тема 8. Лингвистическое обеспечение САПР**

1. Назовите языки лингвистического обеспечения САПР.
2. Для чего служат языки программирования?
3. Для чего служат языки проектирования?
4. Для чего служат языки управления?
5. Что называется исходной программой?
6. Каково назначение исходной программы?
7. Каково назначение языкового процессора?
8. Что называется трансляцией?

9. Что называется ассемблером?
10. Что называется системой программирования?

### **Тема 9. Программное обеспечение САПР**

1. Что представляет собой ПО САПР?
2. Перечислите документы, которые входят в состав ПО САПР.
3. Какова структура общесистемного ПО?
4. Поясните классы системного ПО.
5. Приведите примеры операционных систем для ПЭВМ.
6. Приведите основные характеристики и примеры прикладного программного обеспечения САПР РЭС.
7. Какие функции выполняет программа управления задачами?
8. Какие функции выполняет программа управления заданиями?
9. Что представляет собой ППП?
10. Что характерно для ППП простой структуры?
11. Чем характеризуется ППП сложной структуры и программные системы?
12. Что называется программно-методическим комплексом САПР?
13. Какие функции выполняет операционная система?
14. Перечислите связи между отдельными программными модулями.
15. Какие ППП используются для проектирования РЭС?

### **Тема 10. Информационное обеспечение САПР**

1. Что такое система данных?
2. Определите предметную область, объект, атрибут (элемент данных), значения данных и постройте таблицы связи между ними.
3. Что такое идентификаторы объекта и ключевые атрибуты?
4. Что такое запись данных? Приведите примеры.
5. Что такое файл данных (набор данных)?
6. Приведите пример взаимно однозначного соответствия между прикладными программами логического проектирования и файлами данных.
7. Какие проблемы возникают при обработке данных с несколькими файлами?
8. Приведите известные определения базы данных (БД).
9. В чем сходство и различие между БД и файлом?
10. Приведите основные определения системы управления базами данных (СУБД).
11. Опишите основные функции СУБД и требования к ним.
12. В чем заключается информационная согласованность в САПР?
13. Что такое функция администрирования БД и кто такой администратор БД (АБД)? Какие функции выполняет АБД?
14. Что такое независимость данных?
15. Какие языки используются в БД?
16. Что такое концептуальная модель (КМ)?
17. Приведите определение логической, внешней, внутренней (физической) моделей.
18. Что такое независимость данных?
19. Опишите иерархическую модель данных (ИМД). Постройте пример.
20. Опишите сетевую модель данных (СМД) и постройте пример.



21. Опишите реляционную модель данных (РМД) и постройте пример.

### Тема 11. Математические модели объектов проектирования РЭС

1. Что называется математической моделью (ММ)?
2. Что называют внутренними, внешними и выходными параметрами ММ?
3. Что называют фазовыми переменными?
4. Что называют базисным вектором?
5. Покажите общий вид системы уравнений для любой РЭС и дайте пояснения.
6. Что включается в анализ ММ?
7. Что представляют собой компонентные уравнения и компонентная модель?
8. Какие требования предъявляют к ММ объекта?
9. На какие группы делятся макромоделли?
10. Для чего предназначена факторная модель?
11. Для чего предназначена фазовая модель?
12. Как получают физическую модель?
13. Как получают формальную модель?
14. В чем различие статической и динамической моделей?
15. В чем заключается модульный принцип конструирования?
16. Приведите иерархию конструктивных модулей.

### Тема 12. Математические модели РЭС на метауровне

1. В чем заключается сложность проектирования аналоговой РЭА?
2. Что является основой снижения размерности задач?
3. Как формулируются упрощения и допущения при снижении размерности задач?
4. В чем сущность функционального моделирования?
5. Назовите группы систем при функциональном проектировании.
6. Что представляет собой ММ системы?
7. Какая модель называется синхронной?
8. Какая модель называется асинхронной?
9. Какие функции выполняют линейные инерционные звенья?
10. Какие функции выполняют нелинейные инерционные звенья?
11. Какие функции выполняют нелинейные безынерционные звенья?
12. Что называют имитационным моделированием?
13. Что называют чувствительностью имитационной модели?

#### 2.1.2. Критерии оценки ответов на вопросы текущего контроля

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций текущего контроля

Аттестация	Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного материала
Аттестация по данному виду контроля пройдена	5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание теста, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала</i>
	4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание теста, показал хорошие знания и умения, но не смог полностью применить теоретические знания к</i>

			<i>реальным фактам</i>
	3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание теста, но допустил существенные неточности</i>
Аттестация по данному виду контроля не пройдена	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание теста, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений</i>

Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## 2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов к лабораторным работам, индивидуальных заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### 2.2.1. Защита отчетов к лабораторным работам

Всего запланировано 3 лабораторные работы. Типовые темы работ приведены в РПД.

Защита отчета к лабораторной работе проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций на лабораторной работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты отчетов к лабораторным работам по 4-балльной шкале оценивания знаний и умений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в

виде интегральной оценки при проведении рубежной аттестации.

### 2.2.2. Защита индивидуальных заданий

Всего запланировано 2 индивидуальных задания.

Защита индивидуального задания проводится индивидуально каждым студентом. Типовые темы индивидуального задания:

Индивидуальное задание 1. «Интерфейс САПР Electronics Workbench».

Индивидуальное задание 1 направлено на закрепление и углубление материала, включённого в тему 4. Индивидуальное задание 1 содержит задачи на усвоение и закрепление приемов работы с элементами интерфейса, отработку навыков настройки системы и применения компонент среды и виртуальных измерительных и генерирующих приборов.

Индивидуальное задание 2. «Обеспечение САПР».

Индивидуальное задание 2 направлено на закрепление и углубление материала, включённого в тему 8. Индивидуальное задание 2 содержит задачи анализа, верификации и оптимизации проектных решений средствами САПР.

Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Критерии и шкала оценивания результатов защиты индивидуальных заданий

Балл за		Уровень приобретения	Критерии оценивания
умения	владения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил индивидуальное задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент выполнил индивидуальное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил индивидуальное задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении индивидуального задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</i>

Результаты выполнения индивидуальных заданий по 4-балльной шкале оценивания знаний, умений и владений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной

аттестации.

### 2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая РКР1 по модулю 1 «Общие сведения об универсальных программных системах», вторая РКР2 – по модулю 2 «Техническое и методическое обеспечение САПР», третья РКР3 – по модулю 3 «Программное обеспечение САПР и проектирование печатных плат».

#### Типовые задания РКР1:

1. Что является предметом изучения в теории систем?
2. Назовите признаки, присущие сложной системе.
3. Приведите примеры иерархической структуры технических объектов, их внутренних, внешних и выходных параметров.
4. Приведите примеры условий работоспособности.

#### Типовые задания РКР2:

1. Что является управляемой и управляющей системой?
2. В чем сущность блочно-иерархического подхода к проектированию?
3. Какие пункты включает в себя задание на проектирование?
4. Опишите стадии разработки сложных технических систем.

#### Типовые задания РКР3:

1. Что является объектом автоматизации проектирования?
2. В чем заключается сущность функционирования САПР?
3. Каковы основные черты современных САПР?
4. Какие преимущества дает имитационное моделирование?
5. Перечислите принципы создания САПР.

Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций на контрольной работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания
знания	умения		
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат.</i>

### 2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Промежуточная аттестация обучающихся ориентирована на оценку освоения заданных частей компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и (или) опыту работы (владениям).

#### 2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах текущего и рубежного контроля выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

**Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета:**

- интегральная оценка за знание по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля;
- интегральная оценка за умение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля;
- интегральная оценка за владение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля.

Полученные интегральные оценки за образовательные результаты заносятся в оценочный лист, форма которого приведена в виде табл. 2.5.

Таблица 2.5. Форма и примеры заполнения оценочного листа

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)			Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Итоговая оценка уровня сформированности компетенций (итоговая оценка по дисциплине)
знания	умения	владения		
5	4	5	4.75	<i>Отлично</i>
3	3	3	3.25	<i>Удовлетворительно</i>
5	4	3	3.75	<i>Хорошо</i>
3	3	2	2.75	<i>неудовлетворительно</i>
3	4	2	3.0	<i>неудовлетворительно</i>

#### Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка > 4,5.

«Хорошо» – средняя оценка >3,7 и ≤ 4,5.

«Удовлетворительно» – средняя оценка ≥3,0 и ≤3,7 при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка <3,0 или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

### 2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Пример билета для дифференцированного зачета представлен в приложении 1.

#### 2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине

##### Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Дайте характеристику этапов жизненного цикла промышленной продукции.
2. В чем сущность системного подхода к автоматизированному проектированию технологического процесса?
3. Какие требования предъявляются к техническому обеспечению САПР?

##### Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Привести примеры физических и формальных моделей, применяемых при проектировании РЭС.
2. Наглядно описать функции линейных, нелинейных инерционных и безынерционных звеньев.

##### Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Воспроизвести фрагмент принципиальной схемы РЭС.

#### 2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения при дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время дифференцированного зачета.

Шкала и критерии оценки результатов обучения при дифференцированном зачете для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в таблицах 2.5 - 2.7

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на</i>

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
		<i>дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.6. Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.7. Шкала оценивания уровня приобретенных владений

Балл	Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

## 2.4. Курсовое проектирование

Курсовое проектирование (КП) является отдельной формой промежуточной аттестации в виде защиты отчета.

Критерии оценки содержания и результатов курсового проектирования могут различаться в зависимости от ее характера:

- реферативно-теоретические работы – на основе сравнительного анализа изученной литературы рассматриваются теоретические аспекты по теме, история вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике, анализ подходов к решению проблемы с позиции различных теорий и т.д.;
- практические работы – кроме обоснований решения проблемы в теоретической части необходимо привести данные, иллюстрацию практической реализации теоретических положений на практике (проектные, методические, дидактические и иные разработки);
- опытно-экспериментальные работы – предполагается проведение эксперимента и обязательный анализ результатов, их интерпретации, рекомендации по практическому применению.

Проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Таким образом, курсовой проект, как правило, содержит больше граничных условий, формализации требований, и может рассматриваться как частный случай проектного обучения. Проект выполняется в индивидуальном порядке. Типовые темы курсового проекта приведены в РПД.

В общем случае оценивание проекта складывается из трех составных частей:

1. оценка процесса выполнения проекта, осуществляемая по контрольным точкам, распределенным по времени выполнения проекта (четыре контрольные точки или еженедельно), проводится по критериям:
  - умение самоорганизации, в том числе, систематичность работы в соответствии с планом;
  - самостоятельность;
  - активность интеллектуальной деятельности;
  - творческий подход к выполнению поставленных задач;
  - умение работать с информацией;
2. оценка полученного результата (представленного в пояснительной записке):
  - конкретность и ясность формулировки цели и задач проекта, их соответствие теме;
  - обоснованность выбора источников (полнота для раскрытия темы, наличие новейших работ – журнальных публикаций, материалов сборников научных трудов и т.п.);
  - глубина/полнота/обоснованность раскрытия проблемы и ее решений;
  - соответствие содержания выводов заявленным в проекте целям и задачам;
  - наличие элементов новизны теоретического или практического характера;
  - практическая значимость; оформление работы (стиль изложения, логичность, грамотность, наглядность представления информации – графики, диаграммы, схемы, рисунки, соответствие стандартам по оформлению текстовых и графических документов);



3. оценки выступления на защите проекта, процедура которой имитирует процесс профессиональной экспертизы:

- соответствие выступления заявленной теме, структурированность, логичность, доступность, минимальная достаточность;
- уровень владения исследуемой темой (владение терминологией, ориентация в материале, понимание закономерностей, взаимосвязей и т.д.);
- аргументированность, четкость, полнота ответов на вопросы;
- культура выступления (свободное выступление, чтение с листа, стиль подачи– материала и т.д.).

Шкала и критерии оценки результатов обучения при оценивании проекта приведены в таблице 2.8

Таблица 2.8. Критерии и шкала оценивания курсового проектирования

1. Оценка процесса выполнения проекта	маx 10 баллов
2. Оценка полученного результата: формулировка цели и задач проекта, их соответствие теме; глубина/полнота/обоснованность раскрытия проблемы и ее решений; соответствие содержания выводов заявленным в проекте целям и задачам; оформление работы	маx 25 баллов
3. Защита проекта	маx 15 баллов

**Критерии выведения оценки за курсовой проект:**

«Отлично» – балл > 45.

«Хорошо» – балл >35 и ≤ 44.

«Удовлетворительно» – балл ≥25 и ≤34.

«Неудовлетворительно» – балл <25.

**3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

**3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

**3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности компетенций приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Форма и примеры заполнения оценочного листа

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за дифференцированный зачет для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
	знания	умения	владения		

5	5	4	5	4.75	<i>Отлично</i>
4	3	3	3	3.25	<i>Удовлетворительно</i>
3	5	4	3	3.75	<i>Хорошо</i>
3	3	3	2	2.75	<i>неудовлетворительно</i>
3	3	4	2	3.0	<i>неудовлетворительно</i>

**Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:**

«Отлично» – средняя оценка  $> 4,5$ .

«Хорошо» – средняя оценка  $> 3,7$  и  $\leq 4,5$ .

«Удовлетворительно» – средняя оценка  $\geq 3,0$  и  $\leq 3,7$  при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка  $< 3,0$  или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

# Приложение 1. Пример билета для диф.зачета



13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Конструирование и технологии в электротехнике  
Кафедра «*Конструирование и технологии в электротехнике*»

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «Пермский национальный**  
**исследовательский политехнический**  
**университет» (ПНИПУ)**

Дисциплина «Универсальные программные системы»

## БИЛЕТ № 1

1. В чем сущность системного подхода к автоматизированному проектированию технологического процесса?
2. Наглядно описать функции линейных, нелинейных инерционных и безынерционных звеньев.
3. Воспроизвести фрагмент принципиальной схемы РЭС.

Составитель

\_\_\_\_\_

А.В.Казаков

(подпись)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Н.М.Труфанова

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020