

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы анализа и расчет электронных схем»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектро-ника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	5	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Промышленная электроника»

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель


Шибекко Р.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Промышленная электроника»


Любушкина Н.Н.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Методы анализа и расчет электронных схем» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации 927 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование электронных устройств» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и микроэлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

НЗ-2 Методы синтеза и исследования моделей.

Задачи дисциплины	Знать методы анализа и расчета электронных схем. Знать методы решения оптимизационных задач. Уметь выполнять анализ и расчет электронных схем. Уметь оптимизировать электронные схемы. Владеть навыками расчета и оптимизации электронных схем.
Основные разделы / темы дисциплины	1. Проектирование; 2. САПР; 3. Математические модели; 4. Анализ электронных схем; 5. Оптимизация электронных схем.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Методы анализа и расчет электронных схем» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Знать современные методы анализа и расчет электронных схем Уметь оптимизировать электронные схемы Владеть навыками расчета и оптимизации электронных схем

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы анализа и расчет электронных схем» изучается на 3 курсе, 5 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Методы анализа и расчет электронных схем», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Теория электромагнитного поля», «Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств», «Технологии полупроводников», «Источники вторичного электропитания», «Б1.В.ДВ.02.01 Датчики и интерфейсы», «Б1.В.ДВ.02.02 Датчики и устройства сбора информации», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Методы анализа и расчет электронных схем» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Методы анализа и расчет электронных схем» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	40
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	14
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	26
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной	104

среде вуза	
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	–

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ				
Тема 1.1 Блочнo–иерархический подход к проектированию	1			
Тема 1.2 Уровни, этапы, процедуры и маршруты проектирования	1			
Составление маршрута проектирования		2		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение проверочной работы				20
Раздел 2 САПР				
Тема 2.1 Виды обеспечения САПР	1			
Тема 2.2 Численные методы в САПР	1			
Тема 2.3 Автоматизация процессов проектирования	1			
Численные методы в САПР		4		
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение проверочной работы				20
Раздел 3 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ				

Тема 3.1 Модели полупроводникового диода	1			
Тема 3.2 Модели биполярного транзистора	1			
Тема 3.3 Модели полевого транзистора	1			
Тема 3.4 Модели полупроводниковых приборов и интегральных схем	1			
Построение математической модели		4		
Исследование модели полупроводникового диода			2*	
Исследование модели биполярного транзистора			2*	
Исследование модели полевого транзистора			2*	
Исследование модели интегральной схемы			2*	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение проверочной работы				20
Раздел 4 АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ				
Тема 4.1 Анализ схем методом четырехполюсника, матрично-топологическим методом	1			
Тема 4.2 Анализ схем методом сигнальных графов. Анализ схем во временной и частотной областях	1			
Тема 4.3 Анализ чувствительности. Анализ на наихудший случай. Статистический анализ	1			
Расчет электронной схемы		4		
Анализ чувствительности электронной схемы			2*	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение проверочной работы				20
Раздел 5 ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ				
Тема 5.1 Методы анализа электронных схем анализа в САПР	1			
Тема 5.2 Структурный синтез и па-	1			

раметрический синтез				
Оптимизация электронной схемы			2*	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, выполнение проверочной работы				24
ИТОГО по дисциплине	14	14	12	104

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	40
Подготовка к занятиям семинарского типа	40
Подготовка и оформление проверочной работы	24
	104

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Хайнеман, Р. Визуальное моделирование электронных схем в PSPICE [Электронный ресурс] / Роберт Хайнеман; пер. с нем. Е. А. Кауфман. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 336 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-436-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/406560> (дата обращения: 26.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Волощенко, П. Ю. Моделирование электронных компонентов интегральных схем методами теории электрических цепей : учебное пособие / П. Ю. Волощенко, Ю. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-наДону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 104 с. - ISBN 978-5-9275-2654-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021674> (дата обращения: 26.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Макрусев, В. В. Основы системного анализа : учебник / В. В. Макрусев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2022. — 250 с. — ISBN 978-5-4377-0138-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111173.html> (дата обращения: 26.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2 Дополнительная литература

1. Евгеньев, Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования: учебное пособие для вузов / Г. Б. Евгеньев. – 2-е изд., доп. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 411 с.
2. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. – Москва : Академия, 2011. – 295 с.
3. Марущенко, С. Г. Компьютерное моделирование электронных схем : учебное пособие / С. Г. Марущенко. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2016. – 194 с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины (при наличии)

Представлены в личном кабинете студента.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1) ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система: сайт. – Москва, 2011. - URL:<http://www.znanium.com> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: по подписке.
- 2) IPRbooks: электронно-библиотечная система: сайт. – Саратов, 2018. – URL: <https://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. PSM [Электронный ресурс]: Сайт «Паяльник» – Режим доступа: <http://sxem.net/software/PSM.php>
2. PSM программа для моделирования электрических схем [Электронный ресурс]: Сайт группы «PRO-SPO.RU» – Режим доступа: <http://pro-spo.ru/information-required-to-install/1685-PSM>
3. Моделирование схем в программе PSM [Электронный ресурс]: Сайт интернет-журнала «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ». – Режим доступа: <http://www.sxemotehnika.ru/zhurnal/modelirovanie-skhem-v-programme-psm.html>
4. Черных И.В. «PSM: Инструмент моделирования динамических систем» [Электронный ресурс]: Сайт интернет-журнала «MATLAB exponenta». – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/PSM/book1/>

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению 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 практическим занятиям и индивидуальным комплексным 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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	персональные компьютеры

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 211, 213 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Методы анализа и расчет электронных схем»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	5	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Промышленная электроника»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Знать современные методы анализа и расчет электронных схем Уметь оптимизировать электронные схемы Владеть навыками расчета и оптимизации электронных схем

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 3,4,5	ПК-1	Лабораторные работы	Полнота и правильность выполнения задания
Раздел 1-4	ПК-1	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1 – 5	ПК-1	Проверочная работа	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1 – 5	ПК-1	Тест	Правильность ответов на вопросы

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
7	Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	
8	Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
9	Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов	
10	Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов	
11	Проверочная Работа	в течение семестра	30 баллов	30 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 40 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 50 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
12	Тест	в течение семестра	20 баллов	20 баллов – 91–100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 15 баллов – 71–90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 10 баллов – 61–70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 5 баллов – 51–60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0–50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
ИТОГО:		-	100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Перечень практических заданий

Составление маршрута проектирования
Численные методы в САПР
Построение математической модели
Расчет электронной схемы

Перечень лабораторных работ

Исследование модели полупроводникового диода
Исследование модели биполярного транзистора
Исследование модели полевого транзистора
Исследование модели интегральной схемы
Анализ чувствительности электронной схемы
Оптимизация электронной схемы

Проверочная работа

Оптимизация схемы усилительного каскада.

Оптимизируемая схема представляет собой усилительный каскад собранного по схеме ОЭ, с коррекцией НЧ или с ООС, работающий на синусоидальный сигнал звуковой частоты.

Тест

- 1) Процесс создания описания изделия это:
 - а) верификация
 - б) проектирование
 - в) анализ
 - г) синтез
- 2) Проектирование это:
 - а) исследование объекта, при заданных входных сигналах
 - б) разработка рекомендации по эксплуатации
 - в) моделирование объекта на эвм
 - г) создание описания объекта
- 3) Первичное описание изделия это:
 - а) техническое задание
 - б) эскизный проект
 - в) рабочее предложение
 - г) рабочий проект
- 4) Техническое задание включает в себя...
 - а) первичные описания изделия

- б) результаты моделирования на ЭВМ
 - в) результаты опытных исследований
 - г) отзывы эксплуатации опытной партии
- 5) Окончательное описание требуемого изделия это:
- а) сводные таблицы испытаний опытных образцов
 - б) материалы по моделированию объекта
 - в) системы уравнений, описывающих объект
 - г) проектная документация
- 6) К объектам проектирования не относятся:
- а) изделия
 - б) технология изготовления
 - в) инструмента изготовления
 - г) организация труда
- 7) Проблема большой формализации возникла из-за:
- а) усложнения проектируемых устройств
 - б) внедрения ЭВМ в процесс проектирования
 - в) стремления упростить подзадачи проектирования
 - г) стремление отследить блочные связи в проектируемом устройстве
- 8) Автоматизация проектирования даёт:
- а) упрощение проектируемых устройств
 - б) сокращение сроков проектирования
 - в) усложнение проектируемых устройств
 - г) возможность упростить подзадачи проектирования
- 9) Основной подход к проектированию:
- а) верификационно– системный
 - б) блочно– системный
 - в) блочно– детальный
 - г) блочно– иерархический
- 10) Компоненты это:
- а) элементы более низкого уровня по отношению к данному
 - б) элементы более высокого уровня по отношению к данному
 - в) элементы самого низшего уровня
 - д) элементы самого высшего уровня
- 11) Термин “базовые элементы” имеет синоним:
- а) детали
 - б) компоненты
 - в) блоки
 - г) ячейки
- 12) В рамках блочно– иерархического подхода схемы делят на:
- а) кинематические, пневматические, схемы сцеплений
 - б) принципиальные, структурные, функциональные
 - в) монтажные, схемы соединений, схемы трассировки
 - г) схемы подключений, схемы установки, схемы трассировки
- 13) Иерархические уровни “Логический элемент – функциональный узел – функциональное устройство – функциональный компонент” используется при проектировании
- а) средств энергоснабжения
 - б) средств связи
 - в) средств магнитной записи
 - г) средств вычислительной техники
- 14) Иерархические уровни бывают только:

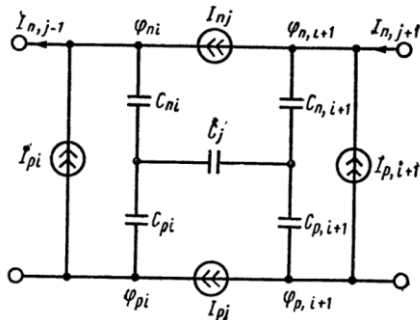
- А) вертикальные и наклонные
 - Б) горизонтальные
 - В) горизонтальные и наклонные
 - Г) вертикальные и горизонтальные
- 15) Какой порядок проектирования правильный:
- а) техническое проектирование – НИР – ОКР – рабочее проектирование – серийное производство
 - б) НИР – ОКР – техническое проектирование – рабочее проектирование – серийное производство
 - в) ОКР – рабочее проектирование – техническое проектирование – НИР – серийное производство
 - г) рабочее проектирование – техническое проектирование – ОКР – НИР – серийное производство
- 16) НИР и ОКР это:
- а) уровни проектирования
 - б) результаты проектирования
 - в) стадии проектирования
 - г) объекты проектирования
- 17) Техническое предложение является результатом
- а) ОКР
 - б) рабочего проектирования
 - в) НИР
 - г) технического проектирования
- 18) НИР имеет результатом:
- а) опытный образец изделия
 - б) эскизный проект
 - в) рабочий проект
 - г) техническое предложение
- 19) Эскизный проект является результатом:
- а) ОКР
 - б) рабочего проектирования
 - в) НИР
 - г) технического проектирования
- 20) ОКР имеет результатом:
- а) опытный образец изделия
 - б) эскизный проект
 - в) рабочий проект
 - г) техническое предложение
- 21) САПР применяется на стадиях:
- а) эскизного, технического и рабочего проектирования
 - б) только для эскизного проектирования
 - в) только технического и рабочего проектирования
 - г) только рабочего проектирования
- 22) САПР это
- а) система автоматизированного проектирования
 - б) система автоматизированного прогнозирования
 - в) система автоматического проектирования
 - г) система автоматического прогнозирования
- 23) Составная часть любой стадии проектирования на одном иерархическом уровне это:
- а) проектная процедура
 - б) проектное решение

- в) проектные операции
 - г) этап проектирования
- 24) Формализованная совокупность действий, выполнение которых оканчивается проектным решением это:
- а) проектные процедуры
 - б) проектное решение
 - в) проектная операция
 - г) этап проектирования
- 25) Промежуточное или конечное описание объекта, необходимое и достаточное для определения дальнейших действий это:
- а) проектная процедура
 - б) проектное решение
 - в) проектная операция
 - г) этап проектирования
- 26) Действие или формализованная совокупность действий, составляющих часть проектной процедуры, алгоритм которых остаётся неизменным для ряда проектных процедур это:
- а) проектная процедура
 - б) проектное решение
 - в) проектная операция
 - г) этап проектирования
- 27) Если проектирование характеризуется тем, что решению задач более высоких иерархических уровней предшествует решению задач нижних уровней это:
- а) нисходящее проектирование
 - б) восходящее проектирование
 - в) этапное проектирование
 - г) процедурное проектирование
- 28) Проектирование, при котором вначале разрабатываются элементы, а затем система из этих элементов это:
- а) нисходящее проектирование
 - б) восходящее проектирование
 - в) этапное проектирование
 - г) процедурное проектирование
- 29) Выходные параметры это:
- а) показатели качества, по которым можно судить об экономичности системы
 - б) показатели качества, по которым можно судить о ремонтпригодности системы
 - в) показатели качества, по которым можно судить об эргономике системы
 - г) показатели качества, по которым можно судить о правильности функционирования системы
- 30) О правильности функционирования системы можно судить по:
- а) выходным параметрам
 - б) внутренним параметрам
 - в) внешним параметрам
 - г) показателям эффективности
- 31) Качественные оценки степени соответствия объекта его целевому назначению это:
- а) выходные параметры
 - б) внутренним параметрам
 - в) внешним параметрам
 - г) показателям эффективности
- 32) Связь элементов системы друг с другом это:
- а) структура системы
 - б) наполненность системы

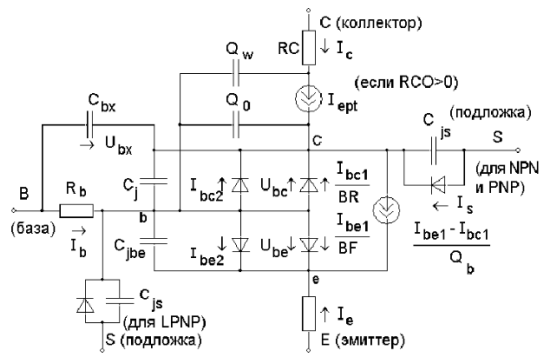
- в) иерархичность системы
 - г) правильность системы
- 33) Параметры элементов по–другому называются:
- а) параметры компонентов
 - б) внутренние параметры
 - в) внешние параметры
 - г) параметры связи элементов
- 34) Выходные параметры зависят:
- а) от внутренних параметров и параметров связи элементов
 - б) только от внутренних параметров
 - в) только от внешних параметров
 - г) от внутренних и внешних параметров
- 35) Величины, характеризующие состояние объекта называются:
- а) входные функционалы
 - б) фазовые переменные
 - в) переменные взаимосвязи
 - г) переменные рабочей области
- 36) По фазовым переменным можно судить о:
- а) устойчивости системы
 - б) частотных свойствах системы
 - в) состоянии системы вообще
 - г) импульсных свойствах системы
- 37) Параметр устройства “Максимально допустимая нагрузка” можно отнести к:
- а) пороговым выходным данным
 - б) показателям эффективности
 - в) предельным внутренним параметрам
 - г) пороговым параметрам возмущения системы
- 38) К пороговым выходным параметрам трансформатора можно отнести:
- а) типовая мощность
 - б) номинальная нагрузка
 - в) допустимый нагрев обмоток
 - г) рабочий ток первичной обмотки
- 39) Как правило, основную часть ТЗ составляют:
- а) требования к параметрам компонентов
 - б) требования к внешним воздействиям
 - в) требования к показателям эффективности
 - г) требования к выходным параметра
- 40) Требования к выходным параметрам в ТЗ это:
- а) технические требования
 - б) экономические требования
 - в) эргономические требования
 - г) эксплуатационные требования
- 41) Соотношение между выходными параметрами и техническими требованиями это:
- а) условие работоспособности
 - б) условие стабильности
 - в) условие устойчивости
 - г) условия эксплуатации
- 42) Условие работоспособности – это соотношение между:
- а) внутренними параметрами и условиями
 - б) выходными параметрами и техническими требованиями
 - в) условиями эксплуатации и внутренними параметрами
 - г) показателями эффективности и условиями эксплуатации

- 43) Условия для входного сопротивления усилителя в ТЗ $R_{вх} \geq M_{ом}$ можно отнести к:
- а) условиям эксплуатации
 - б) условиям внешней среды
 - в) задающим воздействиям
 - г) условиям работоспособности
- 44) Проектирование сводится к решению группы задач, относящихся к задачам:
- а) синтеза и анализа
 - б) анализа
 - в) синтеза
 - г) либо синтеза либо анализа
- 45) Изучение свойств объекта – это:
- а) синтез
 - б) оптимизация
 - в) анализ
 - г) верификация
- 46) При анализе производится:
- а) изучение новых объектов
 - б) изучение новых элементов
 - в) формирование тз
 - г) изучение свойств объекта
- 47) Синтез нацелен на:
- а) исследование новых объектов
 - б) создание новых объектов
 - в) испытание новых объектов
 - г) описание эксплуатации новых объектов
- 48) Проектная документация это:
- а) сводные таблицы опытных образцов
 - б) окончательное описание требуемого изделия
 - в) итоговая система уравнений, описывающих объект
 - г) материалы по моделированию объекта
- 49) Блочно– иерархический подход является основой процесса:
- а) проектирования
 - б) изготовления опытных образцов
 - в) создания технологической документации
 - г) создания математического описания объекта
- 50) Элементами самого низшего уровня являются:
- а) узлы
 - б) блоки
 - в) компоненты
 - г) модули
- 51) Термин “компоненты” имеет синоним
- а) детали
 - б) блоки
 - в) модули
 - г) базовые элементы
- 52) Система автоматизированного управления это:
- а) САПР
 - б) АСУТП
 - в) АПУ
 - г) УПАС
- 53) Внутренние параметры по–другому называются:
- а) параметры откликов

- б) параметры элементов
 - в) параметры воздействий
 - г) параметры условий
- 54) Показатели эффективности это:
- а) количественная оценка соответствия энергетических показателей гостам
 - б) количественная оценка соответствия эргономических показателей гостам
 - в) количественная оценка соответствия эстетических показателей гостам
 - г) количественны оценки степени соответствия объекта его целевому назначению
- 55) Структура системы это:
- а) связь элементов эквивалентной схемы друг с другом
 - б) связь элементов системы друг с другом
 - в) связь параметров системы друг с другом в матрице системы
 - г) связь выходных и входных сигналов друг с другом
- 56) Требования к выходным параметрам формируются в:
- а) техническом задании
 - б) задании на проектирование технологической документации
 - в) задании на моделирование системы
 - г) задании на эксперимент
- 57) Физико–топологические модели транзистора представляют собой:
- а) система ЛАУ
 - б) система НАУ
 - в) система ДУ в полных дифференциалах
 - г) система ДУ в частных дифференциалах
- 58) Одна из схемных моделей транзистора это
- а) модель Таргата
 - б) модель Линвилла
 - в) модель Эйзенхауэра
 - г) модель Ландау
- 59) Изображена секция модели транзистора



- а) Гуммеля–Пуна
 - б) Ландау
 - в) Эйзенхауэра
 - г) Линвилла
- 60) изображена модель транзистора



- а) Гуммеля–Пуна
- б) Эберса — Молла
- в) Эйзенхауэра
- г) Линвилла