



Программа дисциплины «**Проектирование электронных систем в Altium Designer**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.03.04. «Управление в технических системах»** и профилю подготовки «**Электронные системы управления**».

Программу составил:

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_



А.В Кузнецов

Программа дисциплины «**Проектирование электронных систем в Altium Designer**» по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки «**Электронные системы управления**» утверждена на заседании кафедры АиУ «23» июня 2020 г. протокол № 12

Зав. кафедры АиУ



/А.В. Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.04.« Управление в технических системах»** по профилю подготовки «**Электронные системы управления**»

Руководитель программы \_\_\_\_\_  
«23» июня 2020 г.



/ А.В. Кузнецов /

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии \_\_\_\_\_



/ А.Васильев /

«25» 06 2020 г. Протокол: №8-20

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование электронных систем в Altium Designer» является формирование у студентов электротехнической подготовки по практике разработки электронных компонентов аналоговой и цифровой электроники, применения и эксплуатации современных методов и средств повышения эффективности производства.

Задачи дисциплины: приобретение студентами практических навыков прототипирования электронных устройств систем управления и устройств промышленной автоматике.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Проектирование электронных систем в Altium Designer» относится к факультативным дисциплинам основной образовательной программы бакалавриата, изучается в 5 семестре.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Физические основы микроэлектроники»;
- «Схемотехника электронных устройств управления»;

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3, ОПК-4, ПК-6	Способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей Готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации Способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматике, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	<b><u>Знать:</u></b> - основные понятия и законы электротехники; - основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; - принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; - стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей. <b><u>Уметь:</u></b> - использовать современные средства автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами  читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; - пользоваться основными

		<p>электрическими измерительными приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.);</p> <p>- правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>,методами моделирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами,</p> <p>-методами анализа простейших схем;</p> <p>- навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.</p>
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 академических часа (из них 36 часов – аудиторная работа, в том числе 36 часов лабораторных занятий, и 36 часов самостоятельной работы студента).

Структура и содержание дисциплины «Проектирование электронных систем в Altium Designer» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

#### Содержание разделов дисциплины

##### Тематика лабораторных работ

Лабораторная 1. Обзор программы Altium Designer

Лабораторная работа 2. Усилитель на биполярном транзисторе.

Лабораторная работа 3. Схемы усилителей на ОУ – инвертирующий, неинвертирующий, разностный.

Лабораторная работа 4. Схемы вычислений на ОУ – интегратор, дифференциатор, логарифматор.

Лабораторная работа 5. Схемы сравнения сигналов на ОУ.

Лабораторная работа 6. Схемы генераторов сигналов на ОУ.

Лабораторная работа 7. Разработка собственной базы элементов.

Лабораторная работа 8. Трассировка печатной платы.

Лабораторная работа 9. Изготовление печатной платы.

Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2614, АВ2618) с установленным программным обеспечением Altium Designer.

##### Тематика вопросов для самостоятельного изучения

Изучение технической документации по Altium Designer.

#### 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Проектирование электронных систем в Altium Designer» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

- аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;
- внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, зачет, экзамен.

Образцы тестовых заданий и вопросов к экзамену и зачету приведены в приложении 2.

**6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

**В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:**

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-3, ОПК-4, ПК-6	Способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей Готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации Способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

В процессе освоения образовательной программы данная компетенция, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

**6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

<p>ОПК-3, ОПК-4, ПК-6</p> <p>Способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей</p> <p>Готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации</p> <p>Способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием деятельности</p>
--

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p><b><u>Знать:</u></b> основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточно соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств; усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств; усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.и.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств; усилителей, генераторов, вторичных</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств; усилителей, генераторов, вторичных</p>

	устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразоват елей..		источников питания, цифровых преобразоват елей.	источников питания, цифровых преобразоват елей..
<b><u>Уметь:</u></b> читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках;п ользоваться основными электрическими измерительными приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях;	Обучающийся я не умеет или в недостаточно й степени умеет читать и собирать простейшие электрически е схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустан овках; пользоваться основными электрически ми измерительн ыми приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональны е методы расчета и анализа электромагни	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; пользоваться основными электрическими измерительными приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях;	Обучающийся я демонстриру ет частичное соответствие следующих умений: читать и собирать простейшие электрически е схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустан овках; пользоваться основными электрически ми измерительн ыми приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональны е методы расчета и	Обучающийся я демонстриру ет полное соответствие следующих умений: читать и собирать простейшие электрически е схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустан овках; пользоваться основными электрически ми измерительн ыми приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональны е методы расчета и

	тнх процессов в электрически х и магнитных цепях;		анализа электромагнитных процессов в электрически х и магнитных цепях;	анализа электромагнитных процессов в электрически х и магнитных цепях;
<b><u>Владеть:</u></b> методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами и контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.	Обучающийся владеет методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе	Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием., свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой.**



Шкала оценивания	Описание
зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
незачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонд оценочных средств представлен в приложении 2 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Палагута К.А., Савостин П.И., Кузнецов А.В. Аналоговая и цифровая электроника: учебное пособие. – М.: МГИУ, 2010
2. Герасимов В.Г., Кузнецов О.В. и др. Проектирование электронных систем в Altium Designer кн.1:учеб. для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1996
3. Герасимов В.Г., Кузнецов О.В. и др. Проектирование электронных систем в Altium Designer кн.2:учеб. для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1997
4. Герасимов В.Г., Кузнецов О.В. и др. Проектирование электронных систем в Altium Designer кн.3:учеб. для вузов.-М.: Энергоатомиздат, 1998

### б) Дополнительная литература:

1. Игумнов В. Н. Проектирование электронных систем в Altium Designer: практикум. Директ-Медиа • 2014 – электронная версия <http://www.knigafund.ru/books/184914>
2. Игумнов В. Н. Проектирование электронных систем в Altium Designer: учебное пособие, Директ-Медиа • 2014 – электронная версия <http://www.knigafund.ru/books/184914>

### б) Интернет ресурсы:

1. <http://www.elektrofaq.com>
2. [www.pub.lib.ru](http://www.pub.lib.ru)
3. <http://cxem.net>
4. <http://rlocman.ru>
5. <https://www.youtube.com/user/tolik7772>
6. <https://www.youtube.com/user/Zefar91>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2507, АВ2614, АВ2618, АВ2619) с установленным программным обеспечением Altium Designer.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

**Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:**

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации управления жизненным циклом изделия, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

**Задачи самостоятельной работы студента:**

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

**Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к семинарским занятиям.

При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого

учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Структура и содержание дисциплины «Проектирование электронных систем в Altium Designer» по направлению подготовки  
**27.03.04.«Управление в технических системах»** и профилю подготовки «**Электронные системы управления**»

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СР С	КС Р	ПЛ Р*	СИ*	Т	Реферат	К/р	Э	З	
1	Лабораторная 1. Обзор программы Altium Designer	5	1			4	4				4					
2	Лабораторная работа 2. Усилитель на биполярном транзисторе.	5	2			4	4				4					
3	Лабораторная работа 3. Схемы усилителей на ОУ – инвертирующий, неинвертирующий, разностный.	5	3			4	4				4					
4	Лабораторная работа 4. Схемы вычислений на ОУ – интегратор, дифференциатор, логарифматор.	5	4			4	4				4					
5	Лабораторная работа 5. Схемы сравнения сигналов на ОУ.	5	5			4	4				4					
6	Лабораторная работа 6. Схемы генераторов сигналов на ОУ.	5	6			4	4				4					
7	Лабораторная работа 7. Разработка собственной базы элементов.	5	7			4	4				4					

<b>8</b>	Лабораторная работа 8. Трассировка печатной платы.	5	8			4	4			4					
<b>9</b>	Лабораторная работа 9. Изготовление печатной платы.	5	9			4	4			4					
	<b><i>Итого:</i></b>					<b>36</b>	<b>36</b>			<b>36</b>					+

СИ\*\* - самостоятельное изучение

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки:  
**27.03.04.«Управление в технических системах»**

Профиль подготовки  
**«Электронные системы управления»**

Форма обучения:  
очная

Кафедра «Автоматика и управление»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Проектирование электронных систем в Altium Designer**

**Состав:**

- 1. Паспорт фонда оценочных средств**
- 2. Описание оценочных средств:**  
Перечень вопросов для зачета

**Составитель: к.т.н., доцент Кузнецов А.В.**

Москва, 2019 год

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

### ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ В ALTIUM DESIGNER					
ФГОС ВО 27.03.04.«Управление в технических системах»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3, ОПК-4, ПК-6	Способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей Готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации Способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и	<b><u>Знать:</u></b> основные понятия и законы электротехники; основы теории расчета и анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; принципы действия и характеристики простейших аналоговых устройств; стандарты ЕСКД на электрические и электронные приборы; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.	лекция, лабораторные работы самостоятельная работа,	ЗЛР, Т, Э, З	<b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные решения по известным алгоритмам, правилам и методикам  <b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной

	<p>управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b><u>Уметь:</u></b>  читать и собирать простейшие электрические схемы, понимая физические процессы, протекающие в электроустановках; пользоваться основными электрическими измерительными приборами (амперметр, вольтметр, ваттметр, осциллограф и др.); правильно выбирать наиболее рациональные методы расчета и анализа электромагнитных процессов в электрических и магнитных цепях;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b>  методами анализа простейших схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.</p>			<p>определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
--	---	--	--	--	---



## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

### Проектирование электронных систем в Altium Designer

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
2	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ

#### 2.1. Перечень вопросов для зачета (3,4 семестр) (ОПК-3,ОПК-4, ПК-6)

1. Импульсные источники питания
2. Структура и эквивалентная схема усилителя
3. Основные характеристики и параметры усилителей
4. Каскадное включение усилителей
5. Классификация усилителей
6. Классификация и виды ОС:
7. Влияние ОС на коэффициент усиления
8. Влияние ОС на нелинейные искажения усилителя
9. Влияние ОС на АЧХ
10. Влияние ОС на входное сопротивление
11. Влияние ОС на выходное сопротивление
12. Схемы усилителей с общим эмиттером (ОЭ) на БТ
13. Усилитель ОЭ с фиксированным током базы с ООС
14. Усилитель ОЭ с фиксированным напряжением базы
15. Эквивалентные линейные модели БТ
16. Электрическая модель БТ с h-параметрами
17. Физическая Т-образная модель транзистора
18. Усилители на БТ с общей базой (ОБ)
19. Усилители на БТ с общим коллектором (ОК)
20. Сравнительная характеристика усилителей на БТ
21. Усилители на ПТ: ОИ, ОЗ, ОС
22. Усилители на составных транзисторах
23. Примеры построения составных транзисторов ПТ и БТ
24. Усилители с динамической нагрузкой
25. Токовое зеркало
26. Многовыводные источники тока
27. Источники тока на ПТ
28. Многокаскадные усилители
29. Усилители постоянного тока
30. Структура и принцип работы усилителей модулятор-демодулятор (МДМ)
31. Дифференциальные усилители
32. Дифференциальный усилитель на БТ

33. ДУ четвертого поколения
34. Дифференциальный усилитель на ПТ
35. Операционные усилители (ОУ). Структура и эквивалентная схема ОУ.
36. Основные параметры и характеристики ОУ.
37. Усилительные схемы на ОУ.
38. Схемы аналоговых вычислений на ОУ.
39. Схемы выделения модуля сигнала на ОУ.
40. Частотнозависимые схемы усиления на ОУ. Фильтры.
41. Генераторы сигналов на ОУ.
42. Компараторы на ОУ.

## **2.2. Вопросы для защиты лабораторных работ (ПК-19)**

1. Что такое диод.
2. Какие включения диодов бывают.
3. Какие виды выпрямителей Вы знаете.
4. Для чего нужны выпрямители.
5. Объяснить работу безтрансформаторной однополупериодной схемы выпрямителя.
6. Как изменится вид выходного сигнала, если изменить включение диода.
7. Объяснить работу трансформаторной однополупериодной схемы выпрямителя.
8. Как изменится вид выходного сигнала, если изменить включение диода.
9. Объяснить работу трансформаторной двухполупериодной схемы выпрямителя.
10. Каковы преимущества и недостатки трансформаторной и безтрансформаторной, однополупериодной и двухполупериодной схем выпрямления.
11. Что такое стабилитрон.
12. Принцип работы стабилитрона.
13. ВАХ стабилитрона.
14. Как изменится выходной сигнал в схеме диодного ограничителя, если изменить включение диода и источника постоянного напряжения.
15. По какому уровню происходит ограничение в схеме 2.
16. Объяснить работу источника питания в схеме 3.
17. Для чего нужен транзистор в схеме 3.
18. Для чего нужен диодный мост, конденсаторы и стабилитрон в схеме 3.
19. За счет чего возможна регулировка выходного напряжения в схеме 3.
20. В каких пределах возможна регулировка выходного напряжения в схеме 3 (в идеальном случае).
21. Что такое транзистор
22. Какие схемы включения транзисторов бывают, чем они обусловлены
23. Дать определение входной статической характеристике
24. Дать определение выходной статической характеристике
25. Определение Н-параметров, основные термины
26. Порядок получения статических характеристик (последовательность выполнения)
27. Что такое усилитель.
28. Какие схемы усилителей на биполярном транзисторе вы знаете.
29. Схема с фиксированным током базы.
30. Схема с обратной связью по напряжению (коллекторная температурная стабилизация).
31. Классическая схема (эмитерная температурная стабилизация).
32. Основы расчета статического режима усилителей, выбор рабочей точки.
33. Режимы работы усилителей, их отличия.
34. Для чего нужны разделительные конденсаторы.
35. Какова максимальная амплитуда выходного сигнала в схеме на рис. 8.
36. Напряжение какой амплитуды имеет смысл подавать на вход схемы 8, чтобы на выходе не было нелинейных искажений.
37. Нелинейные искажения.

38. Чему равен коэффициент усиления в каскадной схеме.
39. Что такое операционный усилитель (ОУ)?
40. Какие схемы включения ОУ Вы знаете?
41. Как рассчитывается коэффициент усиления по постоянному току для инвертирующего и неинвертирующего усилителя на основе ОУ?
42. Как в схеме, приведенной на рис. 6.5, получить инвертор сигналов?
43. Как изменятся показания вольтметра в схеме, приведенной на рис. 6.5, если  $R_1=1$  кОм?
44. Как изменятся показания вольтметра в схеме, приведенной на рис. 6.5, если поменять местами входы ОУ?
45. В чем заключается инверсия сигнала на переменном токе?
46. Каковы преимущества дифференциальной схемы усиления на ОУ?
47. Сумматор и принцип его работы?
48. Что такое интегратор?
49. Какова форма выходного сигнала интегратора при воздействии постоянного входного напряжения?
50. Что такое дифференциатор и проблемы его практической реализации?
51. Как предотвратить возникновение паразитных колебаний в дифференциаторе?
52. Как рассчитать добротность ОУ?
53. Критерии при выборе ОУ для дифференциатора?
54. Что такое логарифмический усилитель?
55. Как из логарифмического усилителя получить антилогарифматор?
56. Компаратор и принцип его работы?
57. Что такое время срабатывания компаратора?
58. Для чего в компараторе применяют цепь положительной обратной связи?
59. Как работает компаратор с гистерезисом?
60. Что такое триггер Шмитта и для чего он применяется?
61. Из чего состоит триггер Шмитта?
62. Каков принцип работы триггера Шмитта?
63. Что такое мультивибратор?
64. Типы мультивибраторов?
65. Принцип работы мультивибратора с незаземлённым синхронизирующим конденсатором?
66. Что такое одновибратор?
67. Что такое источник запуска одновибратора?
68. Принцип работы одновибратора?
69. Что такое ГПН?
70. Из чего состоит ГПН и каков принцип его работы?