

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Автоматизированное проектирование средств поражения**

: 17.05.01

,

:

: 5,

: 9

		<b>9</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	52
<b>4</b>	, .	16
<b>5</b>	, .	0
<b>6</b>	, .	32
<b>7</b>	, .	32
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	
<b>10</b>	, .	92
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 17.05.01

1161 12.09.2016 . , : 28.09.2016 .

: 1,

( ): 17.05.01

, 7 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

2 , . .

:

, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ПК.7 способность использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.9 способность самостоятельно разрабатывать математические модели физических процессов при функционировании образцов боеприпасов и взрывателей; в части следующих результатов обучения:</b>	
2.	
3.	
<b>Компетенция ФГОС: ПСК.12 владение основными методами проектирования, расчетов и испытаний боеприпасов различного назначения; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	

# 2.

2.1

--	--

<b>.7. 1</b>	
1.уметь применять современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	; ;
2.уметь использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования	; ;
<b>.9. 2</b>	
3.уметь применять технические и программные средства моделирования управляющих систем	; ;
4.уметь выполнять сборочные чертежи и деталировки с помощью стандартных пакетов прикладных программ в системах автоматизированного проектирования	; ;
5.уметь использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем	; ;
<b>.9. 3</b>	
6.уметь самостоятельно разрабатывать математические модели физических процессов при функционировании образцов боеприпасов и взрывателей	; ;
7.уметь применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при исследовании средств поражения	; ;
<b>.12. 1</b>	
8.знать инструментальные средства при построении 2D-контуров и 3D-сборок конструкций	; ;
9.знать методы структурно-параметрического описания конструкции	; ;
10.знать методы анализа конструкций в современных программных средствах проектирования	; ;

11. знать единую систему конструкторской и проектной документации	;	;
12. знать основные этапы проектирования средств поражения	;	

3.

3.1

: 9					
:					
1. Designer, T-FLEX	Altium ,	2	2	8	Designer, T-FLEX Altium
8. Designer	Altium	2	2	1	, Altium Designer
:					
2.		0	1	9	
3. 3D T-FLEX, Altium Designer		0	1	9	
4.		1	1	10	
5.		1	1	10	
9. Vault	, Altium	2	2	3	
:					
6. ,		0	1	11	
7. ,		0	1	11,7	
10. . . , , .		2	2	11	, ,

11.	2	2	11, 12	
-----	---	---	--------	--

3.2

: 9				
:				
1.	5	9	1, 2, 3, 5	3D
:				
2.	6	7	1, 2, 4, 5, 6	
3.	6	7	1, 11, 4, 6, 7	
4.	3	9	1, 11, 4, 6, 7	PDF

4.

: 9					
1			1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	2
[ ]: - [ ]/ . . . ; . . . , [2014]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199413. -					
2			10, 11, 12, 8, 9	43	2
[ ]: - [ ]/ . . . ; . . . , [2014]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199413. -					
3			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	24	0
[ ]: - [ ]/ . . . ; . . . , [2014]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199413. -					
4			10, 11, 12, 8, 9	15	2

[...], [2014]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib\_id=vtls000199413. -

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail:litvinenko@corp.nstu.ru
	e-mail:litvinenko@corp.nstu.ru

6.

( ),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 9</b>		
<i>Лекция:</i>	10	20
<i>Лабораторная:</i>	15	30
<i>Курсовая работа:</i>	0	30
<i>Зачет:</i>	10	20

6.2

6.2

		/	
<b>.7</b>	1.	+	+
<b>.9</b>	2.	+	+
	3.		+
<b>.12</b>	1.	+	+

## 7.

1. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / И. П. Норенков. - М., 2006. - 446, [1] с. : ил.

2. Виноградов А. В. Автоматизированное проектирование и информационное обеспечение жизненного цикла изделий [Электронный ресурс] : конспект лекций / А. В. Виноградов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib\\_1070\\_1325817273.docx](http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1070_1325817273.docx). - Загл. с экрана.

1. Большаков В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебный курс / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - М. [и др.], 2011. - 328, [3] с. : ил., черт. + 1 DVD-ROM.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

5. :

## 8.

### 8.1

1. Литвиненко С. А. Проектирование средств поражения и боеприпасов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие [методические указания к выполнению курсовой работы] / С. А. Литвиненко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000199413](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199413). - Загл. с экрана.

### 8.2

1 Windows

2 Office

## 9.

1	31	
2	812	
3		



### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Автоматизированное проектирование средств поражения приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.7/ПК способность использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования	у1. уметь использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования	Разработка моделей электронных и конструктивных элементов, выполнение чертежей системы автоматизации Разработка электрических принципиальных схем Среда проектирования Altium Designer настройка правил и шаблонов технологической документации	Курсовая работа, разделы 1, 2	Экзамен, вопросы 1-14
ПК.9/НИ способность самостоятельно разрабатывать математические модели физических процессов при функционировании образцов боеприпасов и взрывателей	у2. использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем	Подготовка проекта к производству. Построение презентации проекта. Разработка библиотек и моделей компонентов, Altium Vault Разработка моделей электронных и конструктивных элементов, выполнение чертежей системы автоматизации Разработка печатных плат Разработка электрических принципиальных схем	Курсовая работа, разделы 2, 3	Экзамен, вопросы 15 - 28
ПК.9/НИ	у3. применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при исследовании средств поражения	Подготовка проекта к производству. Построение презентации проекта. Разработка печатных плат Разработка электрических принципиальных схем Требования ГОСТ к печатным платам, и элементам конструкции		Экзамен, вопросы 29 - 42
ПСК.12 владение основными методами проектирования, расчетов и испытаний боеприпасов различного назначения	з1. знать основные этапы проектирования средств поражения	Анализ конструкции системы автоматизации Анализ структурной целостности электронной части системы автоматизации ЕСКД, нормы и ГОСТы на ведение технической документации и изготовления систем автоматизации Подготовка проекта к производству. Построение презентации проекта. Подготовка технологической документации, автоматизация сбора информации. Построение 3D моделей в T-FLEX, привязка элементов к	Курсовая работа, разделы 3, 4	Экзамен, вопросы 43 - 56

		Altium Designer Разработка печатных плат Разработка технического задания. Содержание ТЗ. Процедуры определения потребности проектирования, выбора целей проектирования, определения основных признаков объекта проектирования. Среда проектирования Altium Designer, T-FLEX возможности, интерфейс Структура библиотек элементов их разработка и использование Требования ГОСТ к печатным платам, и элементам конструкции		
--	--	---	--	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 9 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.7/ПК, ПК.9/НИ, ПСК.12.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 9 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.7/ПК, ПК.9/НИ, ПСК.12, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным

материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Автоматизированное проектирование средств поражения», 9 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 10, второй вопрос из диапазона вопросов 11 - 20 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Автоматизированное проектирование средств поражения»

---

1. Что такое "растеризация" и "векторизация"?
2. Перечислите основные особенности БНД в САПР.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать владение информацией по предмету, в пояснениях допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *25 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определения основных понятий, не способен показать уверенное владение информацией по предмету, в пояснениях допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет *50 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определения основных понятий, способен показать уверенное владение информацией по предмету, в пояснениях не допускает принципиальных ошибок, оценка оставляет *75 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определения основных понятий, способен показать уверенное владение информацией по предмету, в пояснениях не допускает принципиальных ошибок, способен привести несколько различных вариантов правильных ответов, оценка оставляет *100 баллов*.

### 3. Шкала оценки

Оценка знаний и умений студентов проводится в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ» от 02.07.09 г.

Рейтинг студента по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (экзамен)

Итоговая аттестация студента проводится в форме экзамена. Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, равно **40**.

Общее количество баллов за виды учебной деятельности студента, предусмотренные программой освоения дисциплины, может составлять не более **60 баллов**.

Для получения допуска к зачету студент обязан выполнить все предусмотренные в рабочей программе дисциплины виды работ в семестре и набрать количество баллов не ниже минимально допустимого - **29 баллов**. Если по результатам работы в семестре студент набрал менее **9 баллов**, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» (**F**). В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе. Если по результатам работы в семестре студент набрал **10 - 28 баллов**, то решение о допуске к сдаче экзамена принимает декан факультета.

Количество выставяемых баллов зависит от полноты и качества выполнения учебных заданий, своевременности сдачи работ.

В таблице 1 приводятся требования к текущей аттестации по дисциплине, формы контроля, минимальное и максимальное количество баллов по каждому виду деятельности.

Таблица 1.

Формы контроля	Требования к аттестации	Количество баллов			
		Минимальное		Максимальное	
Посещаемость лекционных и практических занятий	Пропуск занятия - 0 баллов Посещение занятия – 0,5 балла	<b>4</b>		<b>9</b>	
КР	Выполнение работы - 2 балл Защита работы: посредственная - 5 баллов хорошая - 9 баллов отличная - 13 баллов	<b>7</b>		<b>15</b>	
Работа на лабораторных занятиях. В семестре 9 работ	Выполнение работы – 1 балл Защита работы: посредственная - 1 балла хорошая - 2 балла отличная - 3 балла	за работу	за все работы	за работу	за все работы
		<b>2</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>36</b>
<b>Итоговое количество баллов за семестр</b>		<b>29</b>		<b>60</b>	

Итоговая аттестация студента проводится в форме экзамена. Оценка знаний и умений студентов проводится с помощью вопросов по основным проблемам дисциплины. Для оценки деятельности студента используются экзаменационные задания в виде 1- го теоретического и 1-го практического вопроса. Теоретические вопросы формулируются в строгом соответствии с темами лекционных занятий. Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, равно **40**

Устанавливаются следующие правила итоговой аттестации студента (таблица 2).

Таблица 2.

Характер ответа	Количество баллов за ответ
Правильный ответ на вопрос	36 - 40
Неполный ответ на вопрос	26 - 35
Неточный ответ на вопрос	21 - 25

Рейтинг студента для выставления итоговой оценки по дисциплине в «буквенной» форме в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS, а также в традиционной форме приведен в таблице 3.

Таблица 3.

Диапазон баллов рейтинга	оценка ECTS	традиционная форма
98 - 100	A+	ОТЛИЧНО
94 - 97	A	ОТЛИЧНО
90 - 93	A-	ОТЛИЧНО
87 - 89	B+	ОТЛИЧНО
84 - 86	B	ХОРОШО
80 - 83	B-	ХОРОШО
77 - 79	C+	ХОРОШО
74 - 76	C	ХОРОШО
70 - 73	C-	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
67 - 69	D+	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
64 - 66	D	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
60 - 63	D-	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
50-59	E	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
25-49	FX	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
0-24	F	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

#### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Автоматизированное проектирование средств поражения»

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. Какие причины привели к появлению и развитию CALS-технологии?
8. Приведите примеры проектных процедур, выполняемых в системах CAE, CAD, CAM.
9. Что понимают под комплексной автоматизированной системой?
10. Назовите основные типы промышленных автоматизированных систем и виды их обеспечения.
11. Назовите основные функции автоматизированных систем: САПР, АСУП, АСУТП, АСД.
12. Поясните состав и назначение устройств графической рабочей станции.
13. Что такое "растеризация" и "векторизация"?
14. Что такое "промышленный компьютер"? Каковы его особенности?
15. Дайте сравнительную характеристику методов коммутации каналов и коммутации пакетов.
16. В чем заключается сущность методов временного (TDM) и частотного (FDM) разделения каналов?

17. Почему в МДКН/ОК повторные попытки захвата линии разрешаются через случайные интервалы времени?
18. Что такое "стаффинг"?
19. В чем сущность метода предотвращения конфликтов в RadioEthernet?
20. Каким образом реализуется приоритетная передача данных в сети Token Ring?
21. Почему в сетях Ethernet введено ограничение на размер кадра снизу? Рассчитайте нижнюю границу длины кадра для Gigabit Ethernet.
22. В чем заключаются преимущества перевода системы сотовой связи в более высокочастотный диапазон?
23. Сколько телефонных разговоров одновременно можно передавать по каналу T1?
24. Поясните, как действует схема эхо-компенсации.
25. Каким образом выполняется контроль правильности передачи данных по протоколу TSP?
26. Почему в IP-пакете имеется контрольный код заголовка, а не всего пакета?
27. Что такое "менеджеры" и "агенты" в сетевом программном обеспечении?
28. Назовите факторы, обуславливающие высокие скорости передачи данных в сетях ATM.
29. Что такое "маршрутизация от источника"?
30. Что понимают под виртуальной ЛВС?
31. Дайте формулировку задачи математического программирования.
32. В чем заключаются трудности решения многокритериальных задач оптимизации?
33. Что такое "множество Парето"?
34. Как Вы считаете, можно ли применять метод проекции градиента для решения задач оптимизации с ограничениями типа неравенств?
35. Что такое "овражная целевая функция"? Приведите пример такой функции для двумерного случая в виде совокупности линий равного уровня.
36. Какие свойства характеризуют класс NP-полных задач?
37. Морфологическая таблица содержит 8 строк и 24 столбца. Сколько различных вариантов структуры представляет данная таблица?
38. Приведите пример И-ИЛИ графа для некоторого знакомого Вам приложения.
39. Приведите примеры продукций из знакомого Вам приложения.
40. Дайте предложения по постановке задачи компоновки модулей в блоки для ее решения генетическими методами. Какова структура хромосомы?
41. Какие функции выполняет сетевое ПО?
42. Что понимают под менеджером и агентом в ПО управления сетью?
43. Что такое "эмуляция терминала"?
44. Охарактеризуйте различия между телеконференцией и видеоконференцией.
45. Назовите основные функции браузера.
46. Какие средства имеются в языке HTML для реализации гипертекста?
47. Что такое "электронная подпись"?
48. Перечислите основные особенности БД в САПР.
49. Что такое "транзакция" в системах обработки данных?
50. Что понимают под системой PDM? Чем отличается система PDM от обычного БД?
51. Назовите основные особенности хранилищ данных. Почему они используются в PDM?
52. Поясните механизм двухфазной фиксации транзакций в БД.
53. В чем заключаются специфические особенности компонентно-ориентированных технологий разработки ПО?
54. Поясните назначение брокера ORB в технологии CORBA.
55. Что такое язык описания интерфейсов IDL?
56. Каковы назначение и структура системы CAS.CADE? Приведите примеры компонентов CAS.CADE

## Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Автоматизированное проектирование средств поражения», 9 семестр

### 1. Методика оценки.

Задание: Разработать документацию на изготовление печатного узла согласно номеру варианта задания.

Структура: 1. Постановка задачи на проектирование. 2. Разработка библиотеки электронного элемента (не менее одного). 3. Построение схемы электрической принципиальной. 4. Построение топологии печатного узла. 5. Представление презентационной модели печатного узла.

Этапы выполнения и защиты: Выполнение и защита КР производится поэтапно согласно структуре КР.

Оцениваемые позиции: Оценивается качество и полнота выполнения каждой составной части КР и всей работы в целом.

### 2. Критерии оценки.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части КР, отсутствуют 2е и более либо выполнена всего одна обязательная структурная часть, оценка составляет 25 баллов.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если выполнены не все части КР, отсутствуют не более одной обязательной структурной части и остальные выполнены формально (присутствуют недочеты, при защите студент путается в терминах и определениях), оценка составляет 50 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все части КР, не более одной обязательной части выполнено формально (присутствуют недочеты, при защите студент путается в терминах и определениях), оценка составляет 75 баллов.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все части КР, все обязательной части выполнено без замечаний (недочеты в работе отсутствуют, при защите студент уверен в терминах и определениях), оценка составляет 100 баллов.

### 3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за КР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

При сдаче аттестационного экзамена в случае спорной оценки к экзаменационному баллу может быть добавлено 15% от оценки за КР.

### 4. Примерный перечень тем курсовой работы.

1. Разработка однокаскадного усилителя на полевом транзисторе.
2. Разработка однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе.
3. Разработка усилителя постоянного тока на базе операционного усилителя.
4. Разработка резонансного усилителя на полевом транзисторе.

5. Разработка резонансного усилителя на биполярном транзисторе.
6. Разработка усилителя постоянного тока на базе биполярных транзисторов.
7. Разработка эмиттерного повторителя напряжения.
8. Разработка истокового повторителя напряжения.
9. Разработка фильтра низких частот на базе операционного усилителя.
10. Разработка фильтра высоких частот на базе операционного усилителя.
11. Разработка компаратора на базе операционного усилителя.
12. Разработка компаратора на биполярном транзисторе.
13. Разработка мультивибратора на биполярных транзисторах.
14. Разработка мультивибратора на логических элементах.
15. Разработка градиентометра на полевых транзисторах.
16. Разработка зарядового датчика на полевом транзисторе.
17. Разработка емкостного датчика на полевых транзисторах.
18. Разработка емкостного датчика на биполярных транзисторах.
19. Разработка индуктивного датчика на полевых транзисторах.
20. Разработка автодинного СВЧ датчика на биполярном транзисторе.
21. Разработка стабилизатора напряжения с выпрямителем.
22. Разработка интегрального стабилизатора напряжения с выпрямителем.
23. Разработка высокочастотного автогенератора.
24. Разработка высокочастотного автогенератора с кварцевой стабилизацией частоты.
25. Разработка высокочастотного генератора с частотной модуляцией.
26. Разработка высокочастотного генератора с амплитудной модуляцией.
27. Разработка импульсного усилителя на биполярных транзисторах.
28. Разработка широкополосного усилителя на биполярных транзисторах.
29. Разработка низкочастотного генератора с изменяемым тоном на логических элементах.
30. Разработка генератора линейно изменяющегося напряжения.

## **5. Перечень вопросов к защите курсовой работы.**

1. Каков порядок действий при создании печатной платы с помощью AD?
2. В чем отличия PCB Project и Free Documents, возможны ли взаимные переходы между ними?
3. Что необходимо учитывать при создании схемы электрической принципиальной (Sch file) с помощью AD?
4. Что необходимо учитывать при создании печатной платы (Pcb file) с помощью AD?
5. Какова структура библиотек в AD?
6. Что такое Part в схемной библиотеке?
7. Возможно, ли к одному символу привязать несколько футпринтов, если да то каким образом и для каких целей.
8. Как сделать красивую 3D-модель корпуса элемента и возможно ли это в AD?
9. Какие варианты хранения и доступа к библиотекам элементов существуют в AD?
10. Позиционирование символа элемента, каким образом его можно развернуть, отразить? Приведите максимальное кол-во способов работы с элементом.
11. Как работает в AD копирование клонированием, какие еще существуют способы присвоения позиционных обозначений элементов на схеме (нумерация элементов).
12. Что такое NetLabel и как работает?
13. Что такое правила проектирования, как их редактировать и на что они влияют.
14. «Инспектор» либо «мастер» (F11) в AD что это такое и каковы его возможности.

15. Каким образом задается контур печатной платы, какие формы он может принимать?
16. Каким образом задается сплошная заливка проводящего слоя, форма и вид заливки, функциональное назначение.
17. Резервное копирование в AD, возможности и как реализовано?
18. Редактирование дорожек в AD, возможности и способы.
19. Редактирование элементов в AD, возможности и способы.
20. Что такое Altium Vault, его возможности.