

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 10 » июля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Проектирование дискретных устройств  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Инфокоммуникационные технологии и системы связи (общий  
профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Освоение заданных дисциплинарных компетенций по проектированию дискретных устройств систем автоматизации, электросвязи и управления.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает следующие заданные дисциплинарные компетенции по направлениям подготовки:

- Способен применять методы теории автоматов и математического моделирования при проектировании дискретных устройств;
- Способен владеть основными методами и средствами проектирования дискретных устройств систем связи, автоматизации и управления на основе моделей автоматов.

Задачи:

Освоение знаний свойств, характеристик и функций дискретных устройств (ДУ), типы, свойства, особенности и способы задания классических и специализированных моделей автоматов, методов абстрактного и структурного синтеза дискретных устройств, типы, свойства, характеристики функционального базиса, методы структурного синтеза дискретных устройств на основе функционального базиса.

- Формирование умений применения способов преобразования методов абстрактного и структурного синтеза, классических и специализированных моделей автоматов, использования методов структурного синтеза ДУ на основе функционального базиса и реализации последовательности этапов проектирования дискретных устройств.
- Овладение навыками проведения исследований на моделях автоматов и выполнение проектов дискретных устройств, реализующих управление, преобразование и передачу информации.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: свойства, характеристики, особенности класса дискретных устройств; модели автоматов; методы абстрактного и структурного синтеза автоматов; элементные и функциональные базисы структурной реализации; алгоритм и процесс проектирования дискретных устройств на основе моделей автоматов; методы выбора рационального базиса и оценки проектных решений, программные устройства для разработки моделей, исследования и проектирования.

## 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1пк-2.1	Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного сообщества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации	Знает Достижения науки и техники в области разработки и производства радиоэлектронного оборудования в России и за рубежом; принципы, методы и средства выполнения расчетов и вычислительных работ.	Реферат
ПК-2.1	ИД-2пк-2.1	Умеет применять способы преобразования и методы абстрактного и структурного синтеза моделей автоматов Умеет выполнять разработку моделей автоматов, их исследование и реализацию Умеет применять способы преобразования, методы абстрактного и структурного синтеза моделей специализированных автоматов Умеет реализовать последовательность этапов проектирования ДУ Умеет применять методы структурного синтеза ДУ на основе функционального базиса	Умеет использовать современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач.	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.1	ИД-3пк-3.1	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с	Владеет навыками расчетов, разработки и моделирования работы радиоэлектронного оборудования, проведения тестовых проверок.	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования		

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	27	27	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Проектирование ДУ на основе классических моделей автоматов	8	10	0	20
<p>Основные понятия, термины, определения. Предмет и задачи дисциплины.</p> <p>Тема 1. Дискретные электронные устройства (ДУ). Классификация. Свойства, характеристики. Функции. Применение. Модели автоматов (А). Типы моделей А. Особенности. Свойства. Применение.</p> <p>Тема 2. Проектирование ДУ на основе модели комбинационного авто-мата. Модель комбинационного автомата. Способы задания и преобразования.</p> <p>Тема 3. Типовые задачи синтеза ДУ на основе модели комбинационного автомата (синтез ДУ с одним и многими выходами).</p> <p>Тема 4. Проектирование ДУ на основе моделей А с памятью. Модели синхронного и асинхронного автоматов с памятью. Способы задания. Особенности. Общий алгоритм синтеза.</p> <p>Тема 5. Типовые задачи задания и преобразования синхронных и асинхронных автоматов с памятью.</p> <p>Тема 6. Абстрактный синтез А. Содержание этапов. Минимизация А.</p> <p>Тема 7. Типовые задачи минимизации А с памятью (полностью и неполностью определенных автоматов).</p> <p>Тема 8. Структурный синтез А. Структурная модель А. Кодирование синхронных и асинхронных А.</p> <p>Общий алгоритм проектирования ДУ на основе модели А с памятью.</p> <p>Тема 9. Типовые задачи структурного синтеза: кодирование синхронных и асинхронных А.</p>				
Проектирование ДУ на основе специализированных моделей автоматов	4	10	0	20
<p>Тема 10. Устройства управления как класс ДУ. Особенности. Свойства. Управляющие автоматы. Модели управляющих автоматов (УА). Свойства, особенности, характеристики. Микропрограммные управляющие автоматы.</p> <p>Тема 11. Способы задания УА. Структурная модель УА. Преобразования. Алгоритм проектирования ДУ на основе модели УА.</p> <p>Тема 12. Типовые задачи представления и преобразования моделей УА. Преобразование ДУ на основе модели УА.</p> <p>Тема 13. Секвенциальные автоматы (СкА). Свойства. Особенности. Характеристики.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Способы задания моделей СКА. Преобразования. Структурная модель СКА. Проектирование ДУ на основе модели СКА. Тема 14. Типовые задачи представления и преобразования моделей СКА. Преобразование ДУ на основе модели СКА.				
Проектирование ДУ на основе функционального базиса БИС	4	7	0	23
Тема 15. Свойства, особенности, характеристики СИС и БИС. Методы структурного синтеза автомата (на основе функционального базиса СИС и БИС). Тема 16. Мультиплексоры (MS) как универсальный базис проектирования ДУ. Тема 17. Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на MS. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на MS. Тема 18. Программируемые логические матрицы (ПЛМ) как универсальный базис проектирования ДУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ) как универсальный базис проектирования ДУ. Тема 19. Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на ПЛМ. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на ПЛМ. Тема 20. Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на ПЗУ. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на ПЗУ.				
ИТОГО по 6-му семестру	16	27	0	63
ИТОГО по дисциплине	16	27	0	63

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Типовые задачи синтеза ДУ на основе модели комбинационного автомата.
2	Типовые задачи задания и преобразования синхронных и асинхронных автоматов с памятью.
3	Типовые задачи минимизации автоматов с памятью.
4	Типовые задачи структурного синтеза: кодирование синхронных и асинхронных автоматов.
5	Типовые задачи задания, преобразования моделей УА и синтеза ДУ на основе модели УА.
6	Типовые задачи задания, преобразования моделей СКА и синтеза ДУ на основе модели СКА
7	Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на MS. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на MS.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
8	Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на ПЛМ. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на ПЛМ.
9	Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на ПЗУ. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на ПЗУ.

## 5. Организационно-педагогические условия

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

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

Лабораторные занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении лабораторных занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

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

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

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

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным 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.

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		

1	Ч. 2. - Пермь: , Изд-во ПГТУ, 2002. - (Теория автоматов. Дискретные устройства : конспект лекций : в 2 ч; Ч. 2).	47
2	Ч.1. - Пермь: , Изд-во ПГТУ, 2002. - (Теория автоматов. Дискретные устройства : конспект лекций : в 2 ч; Ч. 1).	48
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Горбатов В.А. Теория автоматов. Учебник. – М. АСТ: АСТРЕЛЬ, 2008.	1
2	Музылева И.В. Элементная база для построения цифровых систем управления. Учебное пособие. – М.: Техносфера, 2006	2
3	Тюрин С. Ф. Дискретная математика & математическая логика : учебное пособие для вузов / С. Ф. Тюрин, В. М. Ланцов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	31
4	Фрике К.Вводный курс цифровой электроники. М.: Техносфера, 2009	1
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Журнал Автоматика, связь, информатика	10
2	Журнал Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика	10
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебное пособие "Проектирование дискретных устройств на основе моделей секвенциальных автоматов"	<a href="http://file.at.pstu.ru/materials/courses/pdu/pdu_pos1_1.doc">http://file.at.pstu.ru/materials/courses/pdu/pdu_pos1_1.doc</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебное пособие "Проектирование дискретных устройств на основе функционального базиса"	<a href="http://file.at.pstu.ru/materials/courses/pdu/pdu_pos2.doc">http://file.at.pstu.ru/materials/courses/pdu/pdu_pos2.doc</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Аляев Ю.А., Тюрин С.Ф. Дискретная математика и математическая логика. – М.: Финансы и статистика, 2010	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7241">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7241</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Коган Т.И. Теория автоматов. Дискретные устройства. Конспект лекций. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-та, 2002.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks114530">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks114530</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ



Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Методические указания по выполнению индивидуального задания по самостоятельному изучению теоретического материала (ИТМ-1) "Дискретные устройства и модели автоматов"	<a href="http://file.at.pstu.ru/materials/courses/pdu/umkd_itm1_08.09.15.doc">http://file.at.pstu.ru/materials/courses/pdu/umkd_itm1_08.09.15.doc</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Методические указания по выполнению индивидуальной комплексной работы по дисциплине «Проектирование последовательностных дискретных устройств»	<a href="http://file.at.pstu.ru/materials/courses/pdu/umkd_ikzd_20.01.15.doc">http://file.at.pstu.ru/materials/courses/pdu/umkd_ikzd_20.01.15.doc</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Методические указания по выполнению расчетной работы по тематике практических занятий (РПЗ1)	<a href="http://file.at.pstu.ru/materials/courses/pdu/trpz1_08.09.15.doc">http://file.at.pstu.ru/materials/courses/pdu/trpz1_08.09.15.doc</a>	сеть Интернет; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
База данных компании EBSCO	<a href="https://www.ebsco.com/">https://www.ebsco.com/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	персональный компьютер IBM PC	10
Лабораторная работа	проектор	1
Лекция	проектор	1

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

Описан в отдельном документе

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Проектирование дискретных устройств»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Курс:** 3

**Семестр:** 6

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачёт: 6 семестр

Пермь 2023

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

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (4-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	Зачёт	
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного сообщества, созавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации		ТО1	ОЛР1 ОЛР2			ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> Умеет применять способы преобразования и методы абстрактного и структурного синтеза моделей автоматов Умеет выполнять разработку моделей автоматов, их исследование и реализацию Умеет применять способы преобразования, методы абстрактного и структурного синтеза моделей специализированных автоматов Умеет реализовать последовательность этапов проектирования ДУ Умеет применять методы структурного синтеза ДУ на основе функционального базиса			ОЛР3 ОЛР4			ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> Способен выполнять расчет и проектирование			ОЛР5			

электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования			ОЛР6 ОЛР7			
--	--	--	--------------	--	--	--

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ОПЗ – отчет по практическому занятию; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

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

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

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

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

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

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

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

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ.

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 9 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, может быть использовано индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

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

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

##### **2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

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

1. Дискретные электронные устройства (ДУ). Классификация. Свойства, характеристики. Функции. Применение. Модели автоматов (А). Типы моделей А. Особенности. Свойства. Применение.
2. Проектирование ДУ на основе модели комбинационного автомата. Модель комбинационного автомата. Способы задания и преобразования.
3. Типовые задачи синтеза ДУ на основе модели комбинационного автомата (синтез ДУ с одним и многими выходами).
4. Проектирование ДУ на основе моделей А с памятью. Модели синхронного и асинхронного автоматов с памятью. Способы задания. Особенности. Общий алгоритм синтеза.
5. Типовые задачи задания и преобразования синхронных и асинхронных автоматов с памятью.
6. Абстрактный синтез А. Содержание этапов. Минимизация А.
7. Типовые задачи минимизации А с памятью (полностью и неполностью определенных автоматов).
8. Структурный синтез А. Структурная модель А. Кодирование синхронных и асинхронных А. Общий алгоритм проектирования ДУ на основе модели А с памятью.
9. Типовые задачи структурного синтеза: кодирование синхронных и асинхронных А.
10. Устройства управления как класс ДУ. Особенности. Свойства. Управляющие автоматы. Модели управляющих автоматов (УА). Свойства, особенности, характеристики. Микропрограммные управляющие автоматы.
11. Способы задания УА. Структурная модель УА. Преобразования. Алгоритм проектирования ДУ на основе модели УА.
12. Типовые задачи представления и преобразования моделей УА. Преобразование ДУ на основе модели УА.
13. Секвенциальные автоматы (СкА). Свойства. Особенности. Характеристики. Способы задания моделей СкА. Преобразования. Структурная модель СкА. Проектирование ДУ на основе модели СкА.
14. Типовые задачи представления и преобразования моделей СкА. Преобразование ДУ на основе модели СкА.
15. Свойства, особенности, характеристики СИС и БИС. Методы структурного синтеза автомата (на основе функционального базиса СИС и БИС).
16. Мультиплексоры (MS) как универсальный базис проектирования ДУ.
17. Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на MS. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на MS.
18. Программируемые логические матрицы (ПЛМ) как универсальный базис проектирования ДУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ) как универсальный базис проектирования ДУ.
19. Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на ПЛМ. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на ПЛМ.
20. Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на ПЗУ. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на ПЗУ.

## **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Типовые задачи синтеза ДУ на основе модели комбинационного автомата.
2. Типовые задачи задания и преобразования синхронных и асинхронных автоматов с памятью.
3. Типовые задачи минимизации автоматов с памятью.
4. Типовые задачи структурного синтеза: кодирование синхронных и асинхронных автоматов.
5. Типовые задачи задания, преобразования моделей УА и синтеза ДУ на основе модели УА.
6. Типовые задачи задания, преобразования моделей Ска и синтеза ДУ на основе модели Ска.
7. Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на MS. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на MS.
8. Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на ПЛМ. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на ПЛМ.
9. Типовые задачи проектирования комбинационных ДУ на ПЗУ. Типовые задачи проектирования ДУ с памятью на ПЗУ.

### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

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

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

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

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

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.