

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.11.2023 14:55:37
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета

Информационных технологий



/ А.Ю. Филиппович /

«11» ноября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование и изготовление электронных устройств»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Киберфизические системы»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование и изготовление электронных устройств» является формирование системы знаний, умений и навыков в области функционирования электронных и микропроцессорных систем.

Задачи дисциплины: изучение принципов построения и эксплуатации электронных устройств, изучение теоретических основ цифровой электроники, основных схемотехнических приемов, изучение принципов построения микропроцессорных систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Проектирование и изготовление электронных устройств» относится к дисциплинам вариативной части (Блока 1) Б.1.1.13. основной образовательной программы бакалавриата; изучается во 2 и 3 семестрах.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Физика» (раздел электричество);
- «Математика»;
- «Основы электротехники и электроники».

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
УК-1	способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<u>Знать:</u> Методы поиска информации, свойства информации. Методы анализа информации и способы решения поставленных задач <u>Уметь:</u> Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. <u>Владеть:</u> Методами поиска и анализа информации, практическими навыками по решению поставленных задач.
ОПК-1	применять естественно-научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<u>Знать</u> о методах математического анализа и моделирования. Знать основную теорию об экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности. <u>Уметь</u> применять естественно-научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

		<u>Владеть</u> навыками применения полученных знаний и навыками общеинженерного моделирования. Владеть умениями проводить экспериментальные исследования.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа (из них 72 часа – аудиторная работа, в том числе 18 часов лекций, 54 часа лабораторных занятий, и 144 часа самостоятельной работы студента).

Дисциплина читается в 1 семестре 1 курса.

Структура и содержание дисциплины «Проектирование и изготовление электронных устройств» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Тематика лекционных занятий

Тема 1. Электрическое поле.

Электрическое поле и его основные характеристики. Закон кулона. Диэлектрическая проницаемость среды. Расчет напряженности и потенциала точки электрического поля. Сила тока, направление движения. Электрический ток в различных средах. Электрическая емкость. Определение и назначение конденсатора. Зависимость емкости конденсатора от диэлектрической проницаемости и геометрических размеров. Общая емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов. Энергия электрического поля.

Тема 2. Электрические цепи постоянного тока.

Источники и приемники (потребители) электрической энергии. Элементы электрической цепи. Классификация электрических цепей. Физические основы работы источника ЭДС. Соединения источников ЭДС. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для участка и полной цепи. Включение амперметра и вольтметра в электрическую цепь. Общее сопротивление цепи. Условия получения наибольшей мощности. Коэффициент полезного действия. Закон Джоуля-Ленца. Нагревание проводников электрическим током. Использование теплового действия тока в технике.

Тема 3 Правила Кирхгофа.

Расчет сложных электрических цепей. Первое и второе правило Кирхгофа. Расчет простых и сложных электрических цепей различными методами.

Тема 4. Магнитные цепи.

Основные параметры, характеризующие магнитное поле в каждой его точке. Единицы магнитных величин. Магнитные материалы. Циклическое перемагничивание магнитных материалов (петля гистерезиса). Элементы магнитной цепи (источники магнитного поля, магнитопровод). Закон Ома для магнитной цепи. Аналогия между электрической и магнитной цепями. Расчет магнитной цепи. Воздействие магнитного поля на проводник с током. Сила взаимодействия проводов двухпроводной линии.

Тема 5. Электромагнитная индукция.

Закон электромагнитной индукции. Определение направления индуцированной ЭДС с помощью правила правой руки. Правило Ленца. Понятие о потокоцеплении. Использование закона электромагнитной индукции в технике. Индуктивность и явления самоиндукции. Определение ЭДС самоиндукции. Расчет индуктивности. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Использование явления самоиндукции в электротехнических устройствах.

Тема 6. Однофазные электрические цепи синусоидального напряжения.

Параметры и формы представления переменного тока и напряжения. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока.

Временные и векторные диаграммы токов и напряжений. Электрические схемы включения электродов в цепи переменного тока. Использование законов Ома и правила Кирхгофа для расчета электрических цепей переменного тока. Условия возникновения и особенности резонанса напряжения и токов. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности. Влияние нагрузки на коэффициент мощности. Неразветвленные и разветвленные цепи переменного тока. Векторные диаграммы.

Тема 7. Трехфазные электрические цепи.

Элементы трехфазной системы. Получение тока и напряжения в трехфазной системе. Векторные диаграммы. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником». Соединение потребителей «звездой» и «треугольником». Электрические схемы. Векторные диаграммы линейных и фазных напряжений. Мощность трехфазной системы. Схемы измерения активной мощности в симметричной трехфазной системе. Основы расчета трехфазной цепи при симметричной нагрузке. Расчетные уравнения. Переключение обмоток нагрузки со «звездой» на «треугольник» и обратное переключение.

Тема 8. Виды и методы электрических измерений.

Прямые и косвенные измерения. Методы измерения непосредственной оценки, сравнения и замещения. Классификация погрешностей. Класс точности измерительных приборов. Средства измерения электрических величин. Характеристики электроизмерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Определение назначения измерительного прибора по его условному обозначению на электрических схемах и расшифровка их по условному обозначению на шкалах приборов.

Тема 9. Измерения в цепях постоянного и переменного тока низкой частоты.

Измерения постоянного и переменного тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра. Измерение мощности в цепях переменного и постоянного тока. Схемы включения ваттметров. Приборы учета производства и потребления электрической энергии. Индукционные счетчики однофазного и трехфазного переменного тока, схемы их включения. Измерение электрического сопротивления постоянному току: методы измерения индуктивности и емкости. Схемы включения приборов. Использование цифровых приборов для измерения различных величин.

Тема 10. Назначение, устройство, основные параметры и принцип действия трансформатора.

Принцип действия. Элементы конструкции. Основные параметры. Электрическая схема однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора. Расчетные уравнения. Определение паспортных параметров трансформатора. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. Зависимость КПД трансформатора от нагрузки.

Тема 11. Трехфазные трансформаторы.

Трансформаторы специального назначения. Автотрансформаторы. Схемы и группы соединений трехфазных трансформаторов. Условные обозначения групп соединений трансформаторов. Понятие о параллельной работе трансформаторов. Трансформаторы специального назначения (сварочные, пиктрансформаторы, импульсные и др.), их характеристики и область применения. Автотрансформаторы. Достоинства и недостатки, область применения.

Тема 12. Электрические машины постоянного тока

Устройство электрических машин постоянного тока. Обратимость машин. Принцип работы машины постоянного тока. Понятие об обмотке якоря. Коллектор и его назначение. Реакция якоря. Генераторы постоянного тока независимого возбуждения. Вращающий момент. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения.

Тема 13. Электрические машины переменного тока.

Вращающееся магнитное поле. Устройство асинхронного двигателя. Принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение и частота вращения двигателя. Пуск асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. КПД и коэффициент

мощности асинхронного двигателя. Однофазный асинхронного двигателя. Синхронный генератор. Синхронный двигатель.

Тема 14. Основы электропривода

Понятие об электроприводе. Нагревание и охлаждение электродвигателей. Режимы работы электродвигателей. Выбор мощности.

Тема 15. Электрические и магнитные элементы автоматики

Назначение и классификация электрических и магнитных элементов автоматики. Предохранители, выключатели, контакторы и магнитные пускатели, контролеры, Реле.

Тема 16. Сети электроснабжения

Передача и распределение электрической энергии. Назначение и классификация электрических сетей. Провода, кабели. Электроснабжение промышленных предприятий. Падение и потеря напряжения в линиях электроснабжения. Расчет проводов по допустимой потере напряжения. Действие электрического тока на организм человека. Понятие о напряжении прикосновения.

Тема 17. Полупроводниковые приборы

Физические основы работы полупроводниковых приборов. Проводники, изоляторы и полупроводники. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды. Биполярный транзистор. Полевые транзисторы. Тиристоры. Интегральные микросхемы

Тема 18. Электронные устройства

Выпрямители и стабилизаторы. Основные сведения о выпрямителях. Однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель. Стабилизатор напряжения.

Усилители. Общие сведения. Предварительный каскад УНЧ. Выходной каскад УНЧ. Обратная связь в усилителях. Импульсные и избирательные усилители.

Генераторы. Общие сведения. Транзисторные автогенераторы типа LC и RC. Мультивибратор. Электронно-лучевые трубки. Электронный вольтметр.

Тематика лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Расчёт общей ёмкости конденсаторов соединенных последовательно, параллельно и смешанно.

Лабораторная работа № 2. Исследование электрической цепи при последовательном соединении сопротивлений.

Лабораторная работа № 3. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока с использованием правила Кирхгофа.

Лабораторная работа № 4. Расчет магнитной цепи.

Лабораторная работа № 5. Расчёт магнитной индукции проводника с током заданной конфигурации.

Лабораторная работа № 6. Расчет цепей переменного тока и построение векторных диаграмм токов и напряжений. Резонанс напряжений.

Лабораторная работа № 7. Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей энергии по схеме «треугольник» и «звезда». Расчет трехфазных цепей переменного тока и построение векторных диаграмм токов и напряжений.

Лабораторная работа № 8. Анализ параметров электрической цепи.

Лабораторная работа № 9. Измерение характеристик электрической цепи.

Лабораторная работа № 10. Применение трансформаторов для преобразования напряжения. Расчёт характеристик трансформаторов.

Лабораторная работа № 11. Расчёт характеристик трансформаторного источника тока.

Лабораторная работа № 12. Управление двигателем постоянного тока.

Лабораторная работа № 13. Однофазный асинхронный двигатель.

Лабораторная работа № 14. Расчет электрического привода.

Лабораторная работа № 15. Применение релейных элементов управления электроцепями.

Лабораторная работа № 16. Расчёт системы электроснабжения.

Лабораторная работа № 17. Применение транзисторов для управления электрической нагрузкой.

Лабораторная работа № 18. Расчёт стабилизаторов напряжения. Измерение характеристик лабораторного источника тока.

Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2507, АВ2614) с установленным программным обеспечением NI Multisim 13.0, Proteus Design Suite 8.6.

Тематика вопросов для самостоятельного изучения

2 семестр

Исследование свойств электрических цепей и контуров с током при воздействии электромагнитных полей

3 семестр

Аккумуляторные источники тока

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Проектирование и изготовление электронных устройств» 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
УК-1	способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

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).

УК-1 способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
Знать: Методы поиска информации, свойства информации. Методы анализа информации и способы решения поставленных задач.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы теории расчета и анализа электронных цифровых схем; принципы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний основы теории расчета и анализа электронных цифровых схем; принципы действия и характеристики	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы теории расчета и анализа электронных цифровых схем; принципы действия и характеристики	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы теории расчета и анализа электронных цифровых схем; принципы действия и характеристики

	<p>действия и характеристики основных цифровых устройств;- параметры современных цифровых устройств.</p>	<p>основных цифровых устройств;- параметры современных цифровых устройств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>основных цифровых устройств;- параметры современных цифровых устройств. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>основных цифровых устройств;- параметры современных цифровых устройств. свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь: Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет осуществлять синтез простейших цифровых схем на основе современной элементной базы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: осуществлять синтез простейших цифровых схем на основе современной элементной базы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: осуществлять синтез простейших цифровых схем на основе современной элементной базы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: осуществлять синтез простейших цифровых схем на основе современной элементной базы</p>
<p>Методами поиска и анализа информации, практически всеми навыками по решению поставленных задач.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа цифровых схем; навыками работы с электротехнической</p>	<p>Обучающийся владеет методами анализа цифровых схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами анализа цифровых схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой,</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа цифровых схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой,</p>

	кой аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием.	устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	---	---	---	---

ОПК-1 применять естественно-научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Знать о методах математического анализа и моделирования. Знать основную теорию экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы теории расчета и анализа электронных цифровых схем; принципы действия и характеристики основных цифровых устройств;- параметры современных цифровых устройств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний основы теории расчета и анализа электронных цифровых схем; принципы действия и характеристики основных цифровых устройств;- параметры современных цифровых устройств. Допускаются значительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы теории расчета и анализа электронных цифровых схем; принципы действия и характеристики основных цифровых устройств;- параметры современных цифровых устройств. но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы теории расчета и анализа электронных цифровых схем; принципы действия и характеристики основных цифровых устройств;- параметры современных цифровых устройств. свободно оперирует приобретенными
--	--	---	--	---

		<p>проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>знаниями.</p>
<p>Уметь применять естественно-научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет осуществлять синтез простейших цифровых схем на основе современной элементной базы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: осуществлять синтез простейших цифровых схем на основе современной элементной базы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: осуществлять синтез простейших цифровых схем на основе современной элементной базы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: осуществлять синтез простейших цифровых схем на основе современной элементной базы.</p>
<p>Владеть навыками применения полученных знаний и навыками инженерного моделирования. Владеть умениями проводить экспериментальные исследования.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами анализа цифровых схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-</p>	<p>Обучающийся владеет методами анализа цифровых схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами анализа цифровых схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами анализа цифровых схем; навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-</p>

	измерительным и испытательным оборудованием.	оборудованием. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	испытательным оборудованием, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	испытательным оборудованием, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	--	--	---	---

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

Шкала оценивания	Описание
Отлично	<i>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.</i>
Хорошо	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом.. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
Удовлетворительно	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.</i>

<i>Неудовлетворительн о</i>	<i>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.</i>
---------------------------------	--

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

б) Дополнительная литература:

1. Игумнов В. Н. Проектирование и изготовление электронных устройств: практикум. Директ-Медиа • 2014 – электронная версия
<http://www.knigafund.ru/books/184914>

2. Игумнов В. Н. Проектирование и изготовление электронных устройств: 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
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, АВ2619) с установленным программным обеспечением NI Multisim 13.0, AVR Studio, Proteus Design Suite 8.6..

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.

Тема 12. Электрические машины постоянного тока	3	5-6	2			4								
Лабораторная работа № 12. Управление двигателем постоянного тока	3	5-6			4	6								
Тема 13. Электрические машины переменного тока	3	7-8	2			4								
Лабораторная работа № 13. Однофазный асинхронный двигатель	3	7-8			4	6								
Тема 14. Основы электропривода	3	9-10	2			4								
Лабораторная работа № 14. Расчет электрического привода	3	9-10			4	6								
Тема 15. Электрические и магнитные элементы автоматики	3	11-12	2			4								
Лабораторная работа № 15. Применение релейных элементов управления электроцепями	3	11-12			4	6								
Тема 16. Сети электроснабжения	3	13-14	2			4								
Лабораторная работа № 16. Расчёт системы электроснабжения	3	13-14			4	6								
Тема 17. Полупроводниковые приборы	3	15-16	2			4								
Лабораторная работа № 17. Применение транзисторов для управления электрической нагрузкой	3	15-16			4	6								
Тема 18. Электронные устройства	3	17-18	2			4								
Лабораторная работа № 18. Измерение характеристик лабораторного источника тока.	3	17-18			4	6								
Итого в 3 семестре			18		36	90		18	28	8				+
Итого:			36		72	180								+

*ПЛР – написание отчета и подготовка к защите лабораторной работы
 СИ** - самостоятельное изучение

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

Направление подготовки:
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки
«Киберфизические системы»

Форма обучения: очная

Кафедра «СМАРТ-технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Проектирование и изготовление электронных устройств

Состав:

- 1. Паспорт фонда оценочных средств**
- 2. Описание оценочных средств:**
 - Перечень вопросов для экзамена
 - Перечень вопросов для зачета
 - Перечень вопросов для защиты лабораторных работ
 - Тестовые задания

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

Москва, 2020 год

1. Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

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				
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p><u>Знать:</u> Методы поиска информации, свойства информации. Методы анализа информации и способы решения поставленных задач</p> <p><u>Уметь:</u> Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p><u>Владеть:</u> Методами поиска и анализа информации, практическими навыками по решению поставленных задач.</p>	лекция, лабораторные работы самостоятельная работа,	ЗЛР, Т, З	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

ОПК-1	Способен применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p><u>Знать</u> о методах математического анализа и моделирования. Знать основную теорию об экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности. <u>Уметь</u> применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. <u>Владеть</u> навыками применения полученных знаний и навыками общетехнического моделирования. Владеть умениями проводить экспериментальные исследования.</p>			
-------	---	---	--	--	--

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

Проектирование и изготовление электронных устройств

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
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 экзамена (1 семестр) ОПК-1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет информатики и систем управления, кафедра «СМАРТ-технологии»
Дисциплина «Проектирование и изготовление электронных устройств»
Образовательная программа 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
ОП Киберфизические системы
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Расчёт цепи переменного тока.
2. Классификация измерительных приборов.
3. Задача

Утверждено на заседании кафедры « » _____ г., протокол №.

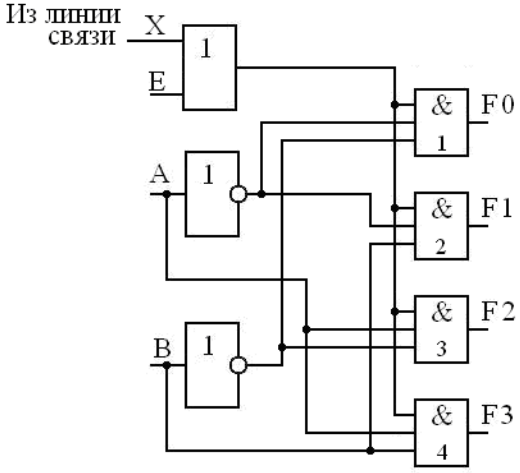
Зав. кафедрой _____ / _____ / _____

1. Единицы измерения силы тока, электрического заряда, потенциала, напряжения и напряженности электрического поля, электрической емкости;
2. Закон Кулона;
3. Закон Ома для участка и полной цепи;
4. Схемы включения амперметра и вольтметра в электрическую цепь;
5. Закон Джоуля - Ленца;
6. Первое и второе правило Кирхгофа;
7. Параметры, характеризующие магнитное поле;
8. Элементы магнитных цепей;
9. Уравнение закона полного тока, закон Ома для магнитной цепи;
10. Воздействие магнитного поля на проводник с током;
11. Закон электромагнитной индукции;
12. Правила Ленца;
13. Индуктивность и явления самоиндукции;
14. Величина и направление ЭДС самоиндукции;
15. Взаимная индукция;
16. Энергия магнитного поля
17. Параметры и формы представления переменного тока и напряжения;
18. Электрические схемы включения элементов в цепи переменного тока;
19. Закон Ома и правило Кирхгофа для цепей переменного тока;
20. Условия возникновения и особенности резонанса напряжения и тока в цепях переменного тока;
21. Связь между активной, реактивной и полной мощностями;
22. Способы повышения коэффициента мощности;
23. Векторные диаграммы для расчета электрических цепей переменного тока;
24. Элементы трехфазной системы;
25. Схемы соединения потребителей и генератора «звездой» и «треугольником»;
26. Векторные диаграммы линейных и фазных напряжений при соединении генератора «звездой» и «треугольником»;
27. Основные расчетные уравнения трехфазной цепи;
28. Область применения трехфазной системы в электротехнической промышленности
29. Виды и методы электрических измерений;
30. Классификацию погрешностей;
31. Классификацию электроизмерительных приборов;
32. Способы расширения пределов измерения электроизмерительных приборов;
33. Схемы включения ваттметров в электрическую цепь постоянного и переменного тока;
34. Методы измерения параметров электрической цепи (сопротивления, индуктивности и емкости)
35. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов. Основные параметры;
36. Схемы включения трансформатора в электрическую цепь. Электрическая схема замещения;
37. Схемы и группы соединений трехфазных трансформаторов, особенности параллельной работы трансформаторов;
38. Автотрансформаторы (электрическая схема, достоинства и недостатки, область применения);
39. Устройство трансформаторов специального назначения
40. Классификацию электрических машин постоянного и переменного тока;
41. Принцип действия и устройство электрических машин;
42. Принцип обратимости магнитного поля возбуждения электрических машин;
43. Принцип действия генераторов постоянного тока;
44. Схемы включения обмотки возбуждения генераторов постоянного тока;
45. Пуск в ход и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока;
46. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей
47. Назначение и классификацию электрических и магнитных элементов автоматики;

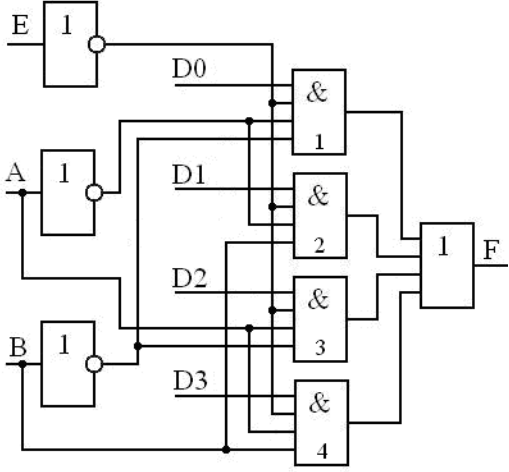
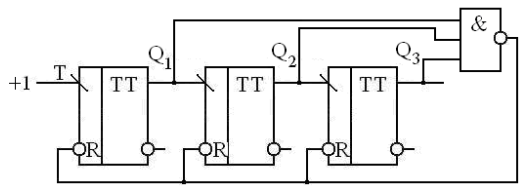
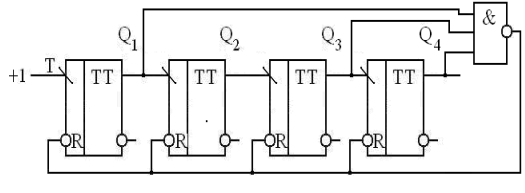
48. Структуру системы автоматического регулирования;
49. Принцип действия средств автоматики
50. Назначение и классификацию электрических сетей;
51. Устройство и графическое изображение электрических сетей
52. Физические основы работы полупроводниковых приборов;
53. Классификацию полупроводниковых приборов;
54. Характеристики полупроводниковых приборов;
55. Устройство и условное обозначение полупроводниковых приборов
56. Основные сведения об электронных устройствах;
57. Классификация электронных усилителей, выпрямителей, генераторов;
58. Параметры выпрямителя;
59. Методы стабилизации напряжения;
60. Основные характеристики усилителей

2.3 Фонд тестовых заданий

(2 семестр) (ОПК-3)

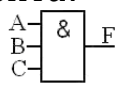
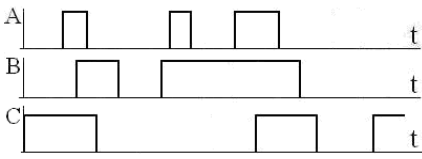
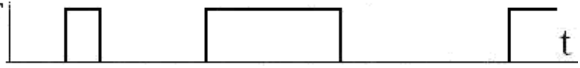
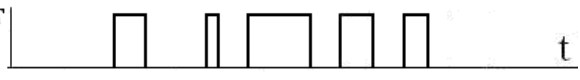
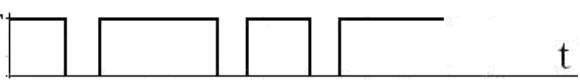
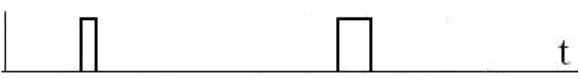
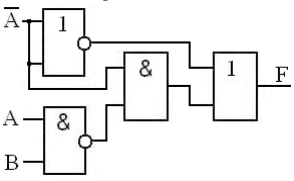
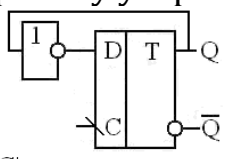

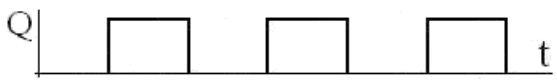
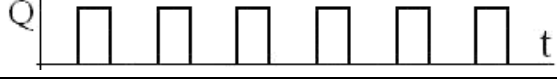
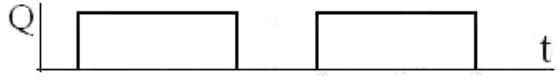

2 1	<p>Какие двоичные сигналы должны быть поданы на входы А, В, Е демультиплексора 1:4, чтобы сигнал X из линии связи поступил к приемнику F0?</p> <p>Из линии связи — X</p> 	E = 1; A = 0; B = 0	
		E = 1; A = 0; B = 0	
		E = 0; A = 0; B = 0	Правильный
		E = 1; A = 0; B = 1	
		E = 0; A = 0; B = 1	

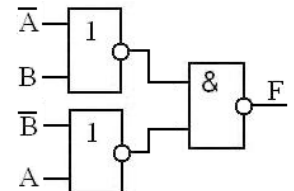
2 2	<p>Какие двоичные сигналы должны быть поданы на входы А, В, Е демультиплектора 1:4, чтобы сигнал X из линии связи поступил к приемнику F 1?</p> <p>Из линии связи X</p>	E = 1; A = 0; B = 0	
	E = 1; A = 1; B = 0		
	E = 0; A = 1; B = 1		
	E = 0; A = 1; B = 0		
	E = 0; A = 0; B = 1	Правильный	
2 3	<p>Какие двоичные сигналы должны быть поданы на входы А, В, Е, чтобы сигнал с источника D2 прошел на выход F мультиплектора 4:1</p>	E = 1; A = 0; B = 0	
	E = 0; A = 0; B = 1		
	E = 0; A = 1; B = 1		
	E = 1; A = 1; B = 0		
	E = 0; A = 1; B = 0	Правильный	

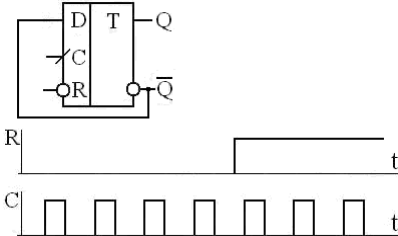
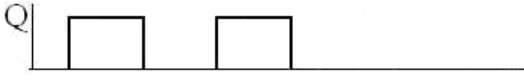
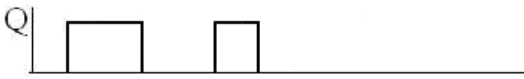
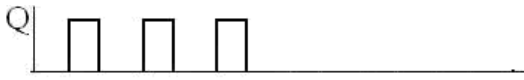


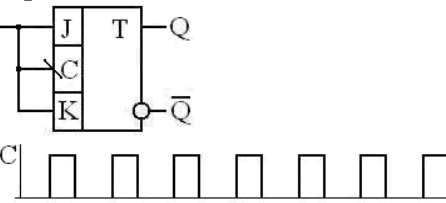
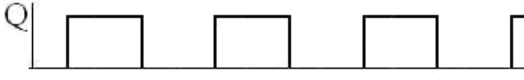
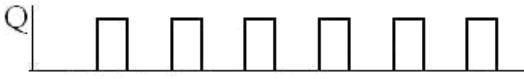

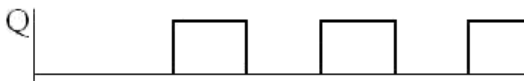
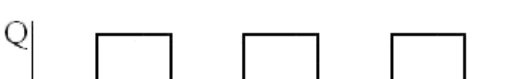
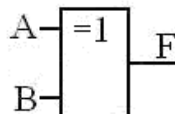
2 4	<p>Какие двоичные сигналы должны быть поданы на входы А, В, Е, чтобы сигнал с источника D3 прошел на выход F мультиплексора 4:1</p> 	E = 1; A = 0; B = 0	
		E = 0; A = 0; B = 0	
		E = 1; A = 1; B = 0	
		E = 0; A = 1; B = 1	Правильный
		E = 0; A = 0; B = 1	
2 5	<p>Минимизировать логическую функцию 3-х переменных</p> $F = \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$	F = 0	
	$F = \bar{B} \cdot C$		
	$F = A \cdot B + B \cdot C + A \cdot C$	Правильный	
	$F = A \cdot B$		
	$F = 1$		
2 6	<p>Какое максимальное число импульсов подсчитывает счетчик-делитель до прихода в исходное состояние?</p> 	5	
		6	
		7	Правильный
		8	
		9	
2 7	<p>Какое максимальное число импульсов подсчитывает счетчик- делитель до прихода в исходное состояние?</p> 	11	
		12	
		13	Правильный
		14	
		15	

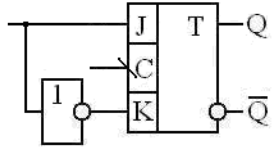
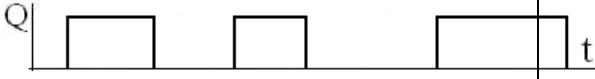

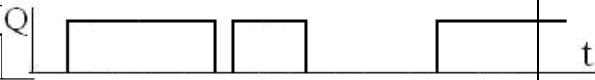


2 8	<p>Какой коэффициент счета Ксч имеет счетчик, изображенный на схеме?</p>	3	
		5	Правильный
		6	
		7	
		8	
2 9	<p>Сколько счетных триггеров потребуется для суммирующего счетчика с коэффициентом счета Ксч = 22 при их последовательном включении?</p>	4	
		5	Правильный
		6	
		7	
		8	
3 0	<p>Какое число представлено в двоичном коде: 1000101?</p>	69	Правильный
		73	
		57	
		81	
		87	
3 1	<p>Какое число представлено в двоичном коде: 11011?</p>	13	
		29	
		32	
		27	Правильный
		21	
3 2	<p>Синхровход триггера называется прямым динамическим, если ...</p>	опрокидывание триггера происходит по потенциалу лог. 1	
		опрокидывание триггера происходит по потенциалу	

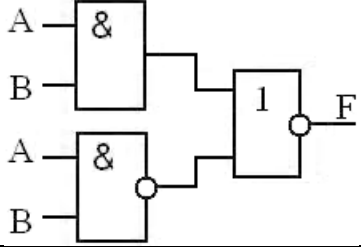
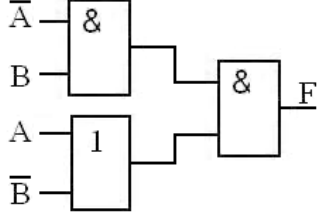
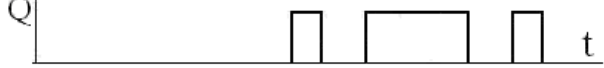

		лог. 0	
		опрокидывание триггера происходит по перепаду потенциала с лог. 1 на лог. 0	
		опрокидывание триггера происходит по перепаду потенциала с лог. 0 на лог.1	Правильный
		он синхронизирует работу внешних устройств с состоянием самого триггера	

3 3	<p>Какая из диаграмм правильно отражает работу логического элемента?</p>      			
				Правильный
3 4	<p>Запишите и упростите уравнение логической функции F, реализуемой схемой:</p> 	$F = 0$		
		$F = B + A$		
		$F = A \cdot B$		
		$F = B + \bar{A}$		
		$F = 1$	Правильный	
3 5	<p>Какая из диаграмм правильно отображает работу устройства?</p>      			
			Правильны й	
3 6	<p>Запишите и упростите уравнение логической функции F, реализуемой</p>	$F = 0$		
		$F = A \cdot \bar{B}$		

схемой: 	$F=1$	Правильный
	$F=A \cdot B$	
	$F=\overline{A+B}$	

3 7	<p>Какая временная диаграмма сигнала на выходе Q является правильной?</p> 		t
			t
			t
			Правильный
			t
3 8	<p>Какая из диаграмм выходного сигнала Q является правильной?</p> 		t
			t
			t
			t
			Правильный
3 9	<p>Какое из приведенных уравнений отражает работу нижеприведенного логического элемента?</p> 	$F = \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot B$	
		$F = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$	Правильный
		$F = A + B + A \cdot B$	
		$F = A + B + \bar{A} \cdot \bar{B}$	

		$F = \overline{A+B} + A \cdot \overline{B}$	
4 0	<p>Какая временная диаграмма на выходе Q является правильной?</p>  <p>Clock (C) pulses: [0] [1] [0] [1] [0] [1] [0] [1]</p> <p>J input pulses: [0] [1] [0] [1] [0] [1] [0] [1]</p>		
			
			
		 <p>Правильный</p>	
			
4 1	<p>Какое из уравнений правильно описывает работу JK-триггера</p>	$Q_n = J \cdot \overline{Q}_n + K \cdot \overline{Q}_{n-1}$	
		$Q_{n+1} = J \cdot Q_n + \overline{K} \cdot \overline{Q}_n$	
		$Q_{n+1} = J \cdot \overline{Q}_n + \overline{K} \cdot Q_n$	Правильный
		$Q_{n+1} = \overline{J} \cdot Q_{n-1} + \overline{K} \cdot Q_n$	
		$Q_n = J \cdot \overline{Q}_n + \overline{K} \cdot Q_n$	

4 2	<p>Запишите и упростите уравнение логической функции F, реализуемой схемой:</p> 	$\bar{A}+B$	
		0	Правильны й
		$\overline{B+A}$	
		1	
		$A \cdot B$	
4 3	<p>Используя теорему де Моргана, запишите правую часть равенства: $\overline{x \cdot y \cdot z \cdot v} =$</p>	$x+y+z+v$	
		$(\bar{x}+\bar{y}) \cdot (\bar{z}+\bar{v})$	
		$(\bar{x}+\bar{z}) \cdot (\bar{v}+\bar{y})$	
		$\bar{x}+\bar{y}+\bar{z}+\bar{v}$	Правильны й
		$(\bar{x}+\bar{v}) \cdot (\bar{z}+\bar{y})$	
4 4	<p>Запишите и упростите уравнение логической функции F, реализуемой схемой:</p> 	$A \cdot B$	
		0	Правильны й
		$A+B$	
		1	
		$\overline{A+B}$	
4 5	<p>Какая из временных диаграмм правильно отражает сигнал на выходе Q при приведенных сигналах на входах R, C, D.</p>		
			Правильны й
		