ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.44 Теория дискретных устройств

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация/профиль – Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Автоматика, телемеханика и связь

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 4
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 3, 4 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	34	34/4	**68/4**
– лекции	17	17	**34**
– практические (семинарские)	17		**17**
– лабораторные		17/4	**17/4**
Самостоятельная работа	38	38	**76**
Итого	72	72/4	**144/4**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, В.А. Алексеенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматика, телемеханика и связь», протокол от «5» мая 2023 г. № 9

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент А.В. Пультяков

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у обучающихся знаний основ теории дискретных устройств, которые составляют основу элементной базы современных систем обеспечения движения поездов
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение принципов использования математических моделей и основных методов анализа и синтеза логических схем
2	приобретение навыков использования методов анализа и синтеза дискретных устройств

1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины

Профессионально-трудовое воспитание обучающихся

Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.

Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:

– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;

– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;

– формирование психологии профессионала;

– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;

– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли

Экологическое воспитание обучающихся

Цель экологического воспитания – формирование ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания, что предполагает соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования и пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы.

Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:

– развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения;

– формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;

– приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– становление и развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

– формирование у обучающихся экологической картины мира, развитие у них стремления беречь и охранять природу;

– развитие экологического сознания, мировоззрения и устойчивого экологического поведения

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.11 Физика
3	Б1.О.12 Химия
4	Б1.О.29 Теоретические основы электротехники
5	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.13 Математическое моделирование систем и процессов
2	Б1.О.14 Инженерная экология
3	Б1.О.27 Электроника
4	Б1.О.28 Электрические машины
5	Б1.О.30 Теоретические основы автоматики и телемеханики
6	Б1.О.41 Теория автоматического управления
7	Б1.О.42 Теория линейных электрических цепей
8	Б1.О.45 Электропитание устройств автоматики, телемеханики и связи
9	Б1.О.46 Теория передачи сигналов
10	Б1.О.47 Микропроцессорные информационно-управляющие системы
11	Б1.О.48 Каналообразующие устройства радиотехнических систем
12	Б2.О.02(П) Производственная - технологическая практика
13	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.6 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности	Знать: основные способы задания и свойства функций алгебры логики; основные аксиомы и законы алгебры логики; способы и методы минимизации функций алгебры логики
		Уметь: использовать программное обеспечение для синтеза и анализа схем дискретных устройств; применять методы математического моделирования дискретных схем; применять математические методы теории дискретных устройств для решения практических задач анализа и синтеза систем обеспечения движения поездов
		Владеть: навыками использования аксиом и законов алгебры логики; навыками применения методов минимизации функций алгебры логики; методами математического описания процессов, определяющих принципы работы различных дискретных устройств, входящих в состав систем обеспечения движения поездов
ПК-1 Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта	ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Знать: общие сведения о функционировании дискретных элементов; схемотехнику дискретных устройств; основные принципы построения дискретных схем систем обеспечения движения поездов
		Уметь: анализировать схемы дискретных устройств и составлять словесный алгоритм их работы; составлять схемы дискретных устройств по заданным характеристикам; составлять дискретные схемы систем обеспечения движения поездов
		Владеть: навыками составления дискретных схем с помощью соединения простых логических элементов; навыками синтеза контактных релейных и бесконтактных логических дискретных схем; навыками построения дискретных схем систем обеспечения движения поездов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Характеристики и классификация дискретных элементов и устройств.**						
1.1	Тема 1. Теория дискретных устройств. Алгебра логики	3	2	2		4	ОПК-1.6
1.2	Тема 2. Дискретные элементы и устройства. Функции алгебры логики (ФАЛ)	3	2	2		4	ОПК-1.6
2.0	**Раздел 2. Функции, законы и методы алгебры логики.**						
2.1	Тема 3. Основные положения, законы и тождества алгебры логики. Способы задания функций алгебры логики.	3	3	3		4	ОПК-1.6
2.2	Тема 4. Минимизация методом карт Карно	3	2	2		4	ОПК-1.6
2.3	Тема 5. Минимизация методами Квайна и Квайна-	3	2	2		4	ОПК-1.6

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
	МакКласки						
2.4	Тема 6. Минимизация неполностью заданных функций алгебры логики	3	2	2		4	ОПК-1.6
2.5	Тема 7. Свойства функций алгебры логики. Базисы	3	2	2		4	ОПК-1.6 ПК-1.1
2.6	Тема 8. Логические элементы дискретных схем	3	2	2		4	ОПК-1.6 ПК-1.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	3					ОПК-1.6 ПК-1.1
3.0	**Раздел 3. Анализ и синтез комбинационных дискретных устройств.**						
3.1	Тема 8. Основные принципы и методы синтеза и анализа комбинационных схем.	4	4			4	ОПК-1.6 ПК-1.1
3.2	Лабораторная работа №1. Элементарные функции алгебры логики и логические элементы	4			2/2	2	ОПК-1.6 ПК-1.1
3.3	Лабораторная работа №2. Минимизация функций алгебры логики и построение дискретных схем	4			2/2	2	ОПК-1.6 ПК-1.1
3.4	Тема 9. Синтез и анализ комбинационных устройств.	4	2			2	ОПК-1.6 ПК-1.1
3.5	Лабораторная работа №3.Шифраторы, дешифраторы и преобразователи кодов	4			2	2	ОПК-1.6 ПК-1.1
3.6	Тема 10. Синтез и анализ специальных комбинационных устройств.	4	2			2	ОПК-1.6 ПК-1.1
3.7	Лабораторная работа №4.Мультиплексоры и демультиплексоры	4			2	2	ОПК-1.6 ПК-1.1
4.0	**Раздел 4. Анализ и структурный синтез последовательностных дискретных устройств с памятью.**						
4.1	Тема 11. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Триггеры	4	3			4	ОПК-1.6 ПК-1.1
4.2	Лабораторная работа №5.Триггеры	4			3	4	ОПК-1.6 ПК-1.1
4.3	Тема 12. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Регистры	4	2			4	ОПК-1.6 ПК-1.1
4.4	Лабораторная работа №6. Регистры	4			2	4	ОПК-1.6 ПК-1.1
4.5	Тема 13. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Счетчики	4	2			4	ОПК-1.6 ПК-1.1
4.6	Лабораторная работа №7. Счетчики	4			2	4	ОПК-1.6 ПК-1.1
5.0	**Раздел 5. Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов.**						
5.1	Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов.	4	2			2	ОПК-1.6 ПК-1.1
5.2	Лабораторная работа №8. Сумматоры	4			2	2	ОПК-1.6 ПК-1.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	4					ОПК-1.6 ПК-1.1
	Контрольная работа	0					ОПК-1.6 ПК-1.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	17	17/4	76	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Сапожников, В. В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи : учеб. для студентов, обучающихся по специальности 23.05.05 "Системы обеспечения движения поездов" ВО / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2016. - 339с. Авт. указаны на обороте тит. л.	52
6.1.1.2	Сапожников, В. В. Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи : Учеб. для вузов ж.-д. трансп. / В.В. Сапожников, Ю.А. Кравцов, Вл.В. Сапожников. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : УМК МПС России, 2001. — 307 с. — Текст : непосредственный.	79

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Мухопад, Ю. Ф. Теория дискретных устройств : учеб. пособие / Ю. Ф. Мухопад. Иркутск : ИрГУПС, 2010. - 172с.	164
6.1.2.2	Опарин, Г. А. Сборник задач по алгебре логики : метод. пособие к практ. занятиям по курсу "Теория дискретных устройств автоматики и телемеханики" для студентов специальности 210700 "Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте", 101800 "Электроснабжение железных дорог" / Г. А. Опарин. Иркутск : ИрГУПС, 2003. - 26с.	230
6.1.2.3	Алексеенко, В. А. Дискретные устройства: синтез и анализ : практикум / Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2020. - 116с.	39
6.1.2.4	Алексеенко, В. А. Функции алгебры логики: задание и минимизация : метод. указания и задание к контрол. работе по дисциплине "Теория дискретных устройств" / Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2015. - 35с.	230
6.1.2.5	Лабунский, Л. С. Теория дискретных устройств автоматики и телемеханики в электроснабжении : курс лекций для студ. спец. 190401 "электроснабжение железных дорог" / Л. С. Лабунский. — Самара : СамГУПС, 2011. — 129 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/130326 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.6	Шоломов, Л. А. Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств : учебное пособие / Л. А. Шоломов. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/210638 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Алексеенко В.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.44 Теория дискретных устройств 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализация Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте / Алексеенко В.А.; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_7832_1419_2023_1_signed.pdf	Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» — https://cyberleninka.ru/
6.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/
6.2.3	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/

6.2.4	Электронно-библиотечная система «BOOK.ru», https://www.book.ru/
6.2.5	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/
6.2.6	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы	
6.3.1 Базовое программное обеспечение	
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	среда схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств MultiSim 11, лицензия Part Number: 779878-3510 serial number: M76X93647, среда схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств Multisim education 16.0, договор № 31705062861 от 06.06.2017 г., Айрен – программа тестирования знаний (свободно распространяемое ПО). http://irenproject.ru/, графический редактор AUTOCAD 2016 Education Subscription, программная оболочка для проектирования и симуляции электрических схем «Electronics Workbench Circuit Board Design and Simulation Software», for students.
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория А-201 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Учебная аудитория Д-213 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Компьютерный класс А-212 «АРМ кафедры «Автоматика, телемеханика и связь» для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной,

	обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др.

	Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Теория дискретных устройств» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теория дискретных устройств» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

ПК-1. Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1.0	**Раздел 1. Характеристики и классификация дискретных элементов и устройств**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Теория дискретных устройств. Алгебра логики	ОПК-1.6	Проверочная работа (устно/письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Дискретные элементы и устройства. Функции алгебры логики (ФАЛ)	ОПК-1.6	Проверочная работа (устно/письменно)
2.0	**Раздел 2. Функции, законы и методы алгебры логики**			
2.1	Текущий контроль	Тема 3. Основные положения, законы и тождества алгебры логики. Способы задания функций алгебры логики.	ОПК-1.6	Проверочная работа (устно/письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 4. Минимизация методом карт Карно	ОПК-1.6	Проверочная работа (устно/письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 5. Минимизация методами Квайна и Квайна-МакКласки	ОПК-1.6	Проверочная работа (устно/письменно)
2.4	Текущий контроль	Тема 6. Минимизация не полностью заданных функций алгебры логики	ОПК-1.6	Проверочная работа (устно/письменно)
2.5	Текущий контроль	Тема 7. Свойства функций алгебры логики. Базисы	ОПК-1.6 ПК-1.1	Проверочная работа (устно/письменно)
2.6	Текущий контроль	Тема 8. Логические элементы дискретных схем	ОПК-1.6 ПК-1.1	Проверочная работа (устно/письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Характеристики и классификация дискретных элементов и устройств. Раздел 2. Функции, законы и методы алгебры логики.	ОПК-1.6 ПК-1.1	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
4 семестр				
3.0	**Раздел 3. Анализ и синтез комбинационных дискретных устройств**			
3.1	Текущий контроль	Тема 9. Основные принципы и методы синтеза и анализа комбинационных схем.	ОПК-1.6 ПК-1.1	Собеседование (устно)
3.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №1. Элементарные функции алгебры логики и логические элементы	ОПК-1.6 ПК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Лабораторная работа №2. Минимизация функций алгебры логики и построение дискретных схем	ОПК-1.6 ПК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
3.4	Текущий	Тема 10. Синтез и анализ	ОПК-1.6	Собеседование (устно)

	контроль	комбинационных устройств.	ПК-1.1	
3.5	Текущий контроль	Лабораторная работа №3. Шифраторы, дешифраторы и преобразователи кодов	ОПК-1.6 ПК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.6	Текущий контроль	Тема 11. Синтез и анализ специальных комбинационных устройств.	ОПК-1.6 ПК-1.1	Собеседование (устно)
3.7	Текущий контроль	Лабораторная работа №4. Мультиплексоры и демультиплексоры	ОПК-1.6 ПК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.0	**Раздел 4. Анализ и структурный синтез последовательностных дискретных устройств с памятью**			
4.1	Текущий контроль	Тема 12. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Триггеры	ОПК-1.6 ПК-1.1	Собеседование (устно)
4.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №5. Триггеры	ОПК-1.6 ПК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.3	Текущий контроль	Тема 13. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Регистры	ОПК-1.6 ПК-1.1	Собеседование (устно)
4.4	Текущий контроль	Лабораторная работа №6. Регистры	ОПК-1.6 ПК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.5	Текущий контроль	Тема 14. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Счетчики	ОПК-1.6 ПК-1.1	Собеседование (устно)
4.6	Текущий контроль	Лабораторная работа №7. Счетчики	ОПК-1.6 ПК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
5.0	**Раздел 5. Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов**			
5.1	Текущий контроль	Тема 15. Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов.	ОПК-1.6 ПК-1.1	Собеседование (устно)
5.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №8. Сумматоры	ОПК-1.6 ПК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 3. Анализ и синтез комбинационных дискретных устройств. Раздел 4. Анализ и структурный синтез последовательностных дискретных устройств с памятью. Раздел 5. Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов.	ОПК-1.6 ПК-1.1	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты
3	Проверочная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся.	Комплекты заданий для выполнения проверочных работ по темам дисциплины

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении	Высокий

	задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.

		Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Проверочная работа

Шкала оценивания	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся правильно или с небольшими неточностями выполнил задания проверочной работы
«не зачтено»	Обучающийся неправильно или с существенными неточностями выполнил задания проверочной работы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 7. Свойства функций алгебры логики. Базисы»
1.Основные свойства функций алгебры логики
2.Базис функции Шеффера. Основные законы
3. Полные системы функций алгебры логики. Понятие о базисе

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 8. Логические элементы дискретных схем»
1. Логические бесконтактные элементы.
2. Базис функции Вебба
3.Понятие о сбое и катастрофическом отказе логического элемента

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 9. Основные принципы и методы синтеза и анализа комбинационных схем.»
1. Понятие об опасном отказе. Опасные отказы в комбинационных схемах
2.Структурный анализ комбинационных автоматов
3.Синтез контактных схем

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Лабораторная работа №1. Элементарные функции алгебры логики и логические элементы»
1. Какая ФАЛ называется инверсией? Каковы её свойства?
2. Какая ФАЛ называется равнозначностью? Каковы её свойства?
3. Какая ФАЛ называется неравнозначностью? Каковы её свойства?
4. Какая ФАЛ называется «И-НЕ»? Каковы её свойства?
5. Какая ФАЛ называется «ИЛИ-НЕ»? Каковы её свойства?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Лабораторная работа №2. Минимизация функций алгебры логики и построение дискретных схем»
1. Какую форму представления ФАЛ называют СДНФ?
2. Какую форму представления ФАЛ называют СКНФ?
3. Что называют минимизацией ФАЛ?
4. Чем отличается совершенная форма ФАЛ от простой?
5. Какие способы минимизации ФАЛ существуют?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 10. Синтез и анализ комбинационных устройств.»
1.Понятие о синхронных дискретных устройствах
2. Шифраторы. Общие понятия и условные обозначения
3. Дешифраторы. Общие понятия и условные обозначения

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 11. Синтез и анализ специальных комбинационных устройств.»
1. Понятие о специальных комбинационных дискретных устройствах
2. Мультиплексоры. Общие понятия и условные обозначения
3. Демультиплексоры. Общие понятия и условные обозначения

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 12. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Триггеры»
1. Элементы памяти дискретных устройств. Триггеры
2. Синтез дискретных автоматов с памятью. Понятие конечного автомата
3. Состязания элементов памяти в логических схемах

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 13. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Регистры»
1. Регистры. Общие понятия и условные обозначения
2. Способы задания дискретных автоматов с памятью при их синтезе
3. Абстрактный синтез дискретных автоматов с памятью

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 14. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Счетчики»
1. Основные этапы синтеза дискретного устройства с памятью
2. Счетчики. Общие понятия и условные обозначения
3. Способы задания дискретных автоматов с памятью при их синтезе

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 15. Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов.»

1. Логические элементы безопасных систем железнодорожной автоматики и телемеханики
2. Понятие о надежности и безопасности дискретных систем железнодорожной автоматики и телемеханики
3. Понятие о живучести и отказоустойчивости дискретных систем железнодорожной автоматики и телемеханики

3.2 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа №1. Элементарные функции алгебры логики и логические элементы»

Цель работы: изучение свойств элементарных функций алгебры логики (ФАЛ), приобретение умений построения и исследования дискретных схем при помощи логических элементов.

1. Какая функция называется функцией алгебры логики?
2. Какие ФАЛ называют элементарными?
3. Какая ФАЛ называется конъюнкцией? Каковы её свойства?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа №2. Минимизация функций алгебры логики и построение дискретных схем»

Цель работы: изучение различных форм представления функции алгебры логики (ФАЛ), приобретение умений минимизации ФАЛ, построения дискретных схем ФАЛ в различных базисах.

1. Какой базис называют основным?
2. Какие функции включает минимальный базис?
3. Какие способы минимизации ФАЛ существуют?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа №3. Шифраторы, дешифраторы и преобразователи кодов»

Цель работы: изучение назначения, принципов построения шифраторов, дешифраторов и преобразователей кодов, приобретение умений и навыков составления и исследования их схем.

1. Что называется шифратором?
2. Что называется дешифратором?
3. Что называется преобразователем кодов?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа №4. Мультиплексоры и демультиплексоры»

Цель работы: изучение назначения, принципов построения мультиплексоров и

демультиплексоров, приобретение умений и навыков составления их схем.

1. Что называется мультиплексором?
2. Что называется демультиплексором?
3. В чем заключается основное отличие между мультиплексором и демультиплексором?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа №5. Триггеры»

Цель работы: изучение назначения, структуры, принципов построения, законов функционирования различных видов триггеров, приобретение умений построения и исследования их схем.

1. Что называется триггером?
2. Перечислите основные типы триггеров и дайте им характеристику.
3. В чем заключается особенность двухступенчатых триггеров?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа №6. Регистры»

Цель работы: изучение назначения, структуры, принципов построения и способов функционирования регистров, приобретение умений построения и исследования их схем.

1. Какое назначение имеют регистры?
2. Какие виды регистров Вы знаете?
3. Как выполняется операция начальной установки кода в регистрах?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа №7. Счетчики»

Цель работы: изучение назначения, структуры, принципов построения и способов функционирования счетчиков, приобретение умений построения и исследования их схем.

1. Какие основные параметры характеризуют работу счетчика?
2. Что такое модуль пересчета счетчика? Чему он равен?
3. Когда происходит переполнение счетчика?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа №8. Сумматоры»

Цель работы: изучение назначения, структуры, принципа построения и способов функционирования сумматоров, приобретение умений построения и исследования их схем.

1. Каково назначение сумматора?
2. Что представляет собой полный двоичный одноразрядный сумматор? Для чего он используется?
3. Каков вид таблицы истинности одноразрядного полного сумматора? Каков вид переключательных функций?

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ

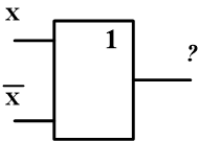
ОПК-1.6	Тема 1. Теория дискретных устройств. Алгебра логики	Знание на выбор	5 – ОТЗ 5– ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ОПК-1.6	Тема 2. Дискретные элементы и устройства. Функции алгебры логики (ФАЛ)	Знание на выбор	5 – ОТЗ 5– ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ОПК-1.6	Тема 3. Основные положения, законы и тождества алгебры логики. Способы задания функций алгебры логики.	Знание на выбор	5 – ОТЗ 5– ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ОПК-1.6	Тема 4. Минимизация методом карт Карно	Знание на выбор	3 – ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-1.6	Тема 5. Минимизация методами Квайна и Квайна-МакКласки	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.6	Тема 6. Минимизация не полностью заданных функций алгебры логики	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.6 ПК-1.1	Тема 7. Свойства функций алгебры логики. Базисы	Знание на выбор	3 – ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-1.6 ПК-1.1	Тема 8. Логические элементы дискретных схем	Знание на выбор	5 – ОТЗ 5– ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ОПК-1.6 ПК-1.1	Тема 9. Основные принципы и методы синтеза и анализа комбинационных схем.	Знание на выбор	4 – ОТЗ 4– ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-1.6 ПК-1.1	Тема 10. Синтез и анализ комбинационных устройств.	Знание на выбор	3 – ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-1.6 ПК-1.1	Тема 11. Синтез и анализ специальных комбинационных устройств.	Знание на выбор	3 – ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ

		Навык и (или) опыт деятельности/действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-1.6 ПК-1.1	Тема 12. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Триггеры	Знание на выбор	5 – ОТЗ 5– ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ОПК-1.6 ПК-1.1	Тема 13. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Регистры	Знание на выбор	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-1.6 ПК-1.1	Тема 14. Анализ и синтез дискретных устройств с памятью. Счетчики	Знание на выбор	3 – ОТЗ 3– ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-1.6 ПК-1.1	Тема 15. Анализ и синтез автоматов в системах обеспечения движения поездов.	Знание на выбор	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Итого	160 – ОТЗ 160 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Введите значение, которое будет на выходе логического элемента?



Ответ: 1

2. Как называется этот элемент?

Ответ: Элемент ИЛИ-НЕ

3. Функция "ИЛИ" (логическое сложение) носит название

Ответ: дизъюнкция

4. Если две конъюнкции имеют переменные с одними и теми же индексами и различаются значением только одной переменной, то они называются (какими?)

Ответ: соседними

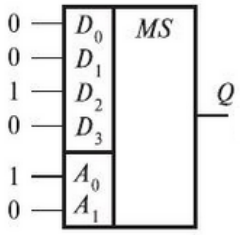
5. Процесс нахождения такого эквивалентного выражения функции алгебры логики, которое содержит минимальное число переменных и операций над ними, носит название (одним словом)…

Ответ: минимизация

6. Карта Карно функции алгебры логики трех переменных имеет число клеток, равное
Ответ: 8 (Восьми)

7. Логическое устройство, выполняющее арифметические операции над числами, представленными в двоичном, двоично-десятичном и других кодах, называется…
Ответ: Сумматором

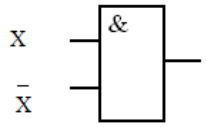
8. Укажите выходной сигнал устройства, в соответствии со схемой



Ответ: **1**

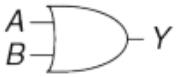
9. Триггеры, в которых ввод информации определяется изменением сигналов на логических входах, являются ....
Ответ: асинхронными

10. Что будет на выходе этого элемента?



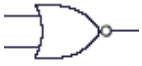
А) 0
Б) 1
В) $\overline{X}$
Г) X

11. Как называется этот элемент?



А) Элемент "ИЛИ", дизъюнктор
Б) Элемент "НЕ", инвертор
В) Элемент "И", конъюктор
Г) Элемент И-НЕ
Д) Элемент "исключающее ИЛИ"

12. Установите соответствие между форматом передаваемых сообщений и отправителем:

А)	А) Элемент И-НЕ
Б)	Б) Элемент "Исключающее ИЛИ"
В) 	В) Элемент ИЛИ-НЕ

Ответ: А=Б, Б=В, В=А

13. Для функции " И" (AND) характерно…

А) равна нулю, если хотя бы один из ее аргументов равен нулю

Б) равна единице только тогда, когда все ее аргументы равны единице

В) равна единице, когда хотя бы один ее аргумент равен единице

Г) равна нулю только тогда, когда все ее аргументы равны нулю

14. Приведенная таблица истинности соответствует функции с названием

№	X1	X2	F
0	0	0	0
1	0	1	0
2	1	0	0
3	1	1	1

А) Конъюнкция

Б) Дизъюнкция

В) Функция Вебба

Г) Функция Шеффера

15. Общее число клеток карты Карно равно

А) Числу наборов переменных функции алгебры логики

Б) Числу наборов переменных функции алгебры логики (ФАЛ), на которых значение ФАЛ равно единице

В) Числу наборов переменных функции алгебры логики (ФАЛ), на которых значение ФАЛ равно нулю

Г) Числу два в степени n, где n - число переменных функции алгебры логики

16. Логические устройства, переводящие одноэлементный параллельный код на входе (кодовая комбинация, содержащая только один единичный разряд) в m-элементный параллельный двоичный код на выходе, называются

А) Шифраторами

Б) Дешифраторами

В)Мультиплексорами

Г) Демультиплексорами

17. Для триггера характерно

А) Имеет два устойчивых состояния

Б) Включает элемент памяти

В) Имеет два выхода

Г) Является основой комбинационных устройств

18. Триггеры, срабатывающие при перепаде управляющего сигнала, называются триггерами

А) Со статическим управлением

Б) С динамическим управлением

В) С комбинационным управлением

Г) С последовательностным управлением

3.4 Типовые контрольные задания для выполнения проверочных работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения проверочных работ.

Образец типового варианта проверочной работы

«Тема 1. Теория дискретных устройств. Алгебра логики»

«Тема 2. Дискретные элементы и устройства. Функции алгебры логики (ФАЛ)»

«Тема 3. Основные положения, законы и тождества алгебры логики. Способы задания функций алгебры логики.»

«Тема 4. Минимизация методом карт Карно»

Вариант выбирается по двум последним цифрам номера зачетной книжки студента.

Задание №1. Для заданной функции алгебры логики (ФАЛ) 4-х переменных выполнить следующие действия:

1. Построить контактную схему заданной ФАЛ;
2. Построить таблицу истинности;
3. Записать СДНФ и СКНФ заданной ФАЛ;
4. Построить карту Карно;
5. По карте Карно получить минимальные ДНФ и КНФ (для МКНФ необходимо составить отдельную карту Карно!);
6. Для полученных МДНФ и МКНФ построить контактные схемы.

Задание №2. Минимизировать заданные ФАЛ при помощи законов алгебры логики.

Вариант	Задание №1	Задание №2
00	$f = \overline{(X_1 + \overline{X_3}) \cdot X_2 + X_3 \cdot X_4}$	$f_1 = \overline{x_1x_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3} \vee (x_1x_2 \vee \bar{x}_3x_1)$ $f_2 = \bar{a} \vee (a \vee \bar{b} \vee \bar{c})(a \vee \bar{b} \vee \bar{c})$

Образец типового варианта проверочной работы

«Тема 5. Минимизация методами Квайна и Квайна-МакКласки»

«Тема 6. Минимизация не полностью заданных функций алгебры логики»

«Тема 7. Свойства функций алгебры логики. Базисы»

«Тема 8. Логические элементы дискретных схем»

Вариант выбирается по двум последним цифрам номера зачетной книжки студента.

Задание №1. Минимизация полностью заданных ФАЛ. Для заданной функции алгебры логики (ФАЛ) 4-х переменных выполнить следующие действия:

1. Построить таблицу истинности заданной ФАЛ;
2. Минимизировать заданную ФАЛ методом Квайна;
3. Минимизировать заданную ФАЛ методом Квайна – Мак-Класки.

Задание №2. Минимизация частично заданных ФАЛ. Частично заданная ФАЛ получается из исходной полностью заданной ФАЛ по следующему алгоритму:

для вариантов 00 ÷ 24 – безразличные наборы с 6 по 10;

для вариантов 25 ÷ 49 – безразличные наборы с 0 по 5;

для вариантов 50 ÷ 74 – безразличные наборы с 0 по 2 и с 7 по 9;

для вариантов 75 ÷ 99 – безразличные наборы с 11 по 15;

Для полученной частично заданной ФАЛ выполнить следующие действия:

1. Построить таблицу истинности частично заданной ФАЛ;
2. Минимизировать частично заданную ФАЛ методом Квайна (или Квайна – Мак-Класки);
3. Минимизировать частично заданную ФАЛ методом существенных переменных.

Варианты заданий

Вариант		Вариант	
00	f = {1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12}$_{X1X2X3X4}$	19	f = {2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13}$_{X1X2X3X4}$

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. Понятие о дискретных устройствах. Дискретное время, дискретная информация.
2. Понятие об опасном отказе. Опасные отказы в комбинационных схемах.
3. Классификация дискретных устройств. Задачи анализа и синтеза дискретных устройств
4. Дискретные элементы с несимметричными и симметричными отказами.
5. Характеристики элементов дискретной автоматики.
6. Элементы памяти дискретных устройств. Триггеры.
7. Логические элементы безопасных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.
8. Понятие о надежности и безопасности дискретных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.
9. Логические бесконтактные элементы. Простейшие логические функции.
10. Базис функции Шеффера. Основные законы.
11. Элементарные функции алгебры логики для одной и двух переменных.
12. Основные свойства функций алгебры логики.
13. Понятие о синхронных дискретных устройствах.
14. Полные системы функций алгебры логики. Понятие о базисе.
15. Состязания элементов памяти в логических схемах
16. Базис И, ИЛИ, НЕ. Основные законы булевой алгебры.
17. Основные этапы синтеза дискретного устройства с памятью.
18. Нормальные формы булевых функций.
19. Виды элементов с памятью.
20. Шифраторы. Общие понятия и условные обозначения.
21. Дешифраторы. Общие понятия и условные обозначения.
22. Базис функции Вебба.
23. Минимизация функций алгебры логики. Метод карт Карно
24. Мультиплексор. Общие понятия и условное обозначение.
25. Понятие о программируемых логических матрицах.
26. Демультиплексор. Общие понятия и условное обозначение.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Способы задания дискретных автоматов с памятью при их синтезе.
2. Методы программной реализации ФАЛ.
3. Структурный синтез дискретных автоматов с памятью.
4. Функции алгебры логики. Способы задания функций алгебры логики.
5. Полностью и не полностью определенные функции алгебры логики.
6. Способы задания дискретных автоматов с памятью при их синтезе.
7. Синтез дискретных устройств с памятью в базисах И-ИЛИ-НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Синтез контактных схем.
2. Синтез шифраторов.
3. Синтез дешифраторов.
4. Синтез дискретных устройств на мультиплексорах и демультиплексорах.
5. Синтез дискретных автоматов с памятью. Понятие конечного автомата
6. Абстрактный синтез дискретных автоматов с памятью.
7. Синтез комбинационных автоматов с одним и несколькими выходами.
8. Анализ и синтез дискретных автоматов в системах обеспечения движения поездов

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Проверочная работа	Проверочные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов проверочной работы по теме не менее двух. Во время выполнения проверочной работы разрешено пользоваться тетрадями для практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения проверочной работы, доводит до обучающихся тему проверочной работы, количество заданий в проверочной работе, время ее выполнения. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения проверочной работы; проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.