

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.Б.32 Основы кибернетики рабочая программа дисциплины

Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
Специализация "Безопасность открытых информационных систем"
Квалификация выпускника – Специалист по защите информации
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з. е. – 3 Формы промежуточной аттестации в семестрах:
Часов по учебному плану – 108 зачет 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Число недель в семестре	15	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	18	18
– практические	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Итого	108	108

ИРКУТСК



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Цель преподавания дисциплины “Основы кибернетики” – обучение студентов основным понятиям, моделям и методам кибернетики.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	Задачами дисциплины являются: - сформировать у обучающихся основные понятия в области кибернетики и кибернетических систем; - сформировать навыки рационального и эффективного использования кибернетического анализа сложных систем
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
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	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Для успешного освоения дисциплины студент должен: - знать назначение и классификацию информационных устройств;
2	- уметь использовать программные средства для исследования информационных устройств и систем;
3	- владеть навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.19 Безопасность операционных систем
2	Б1.Б.1.21 Безопасность систем баз данных
3	Б1.Б.1.23 Криптографические методы защиты информации
4	Б1.Б.1.28 Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности
5	Б1.Б.1.30 Управление информационной безопасностью
6	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,

СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-2: способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Основы теории кибернетики
Уметь	Применять кибернетические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач анализа сложных систем
Владеть	Основными методами анализа сложных систем с использованием кибернетических методов и прикладных программ
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Модели и методы анализа кибернетических систем
Уметь	Использовать основные законы естественно-научных дисциплин и кибернетического анализа профессиональной деятельности
Владеть	Современными кибернетическими информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач своей профессиональной деятельности
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Линейные и нелинейные модели оптимизации кибернетических систем
Уметь	Решать задачи оценки качества кибернетических систем
Владеть	Средствами динамической оптимизации кибернетических систем

ПК-2 способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	методы системного анализа и синтеза дискретных преобразователей информации;
Уметь	представлять задачи управления в виде алгоритмов и программ;
Владеть	языками программирования высокого уровня.
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	методы автоматного описания поведения сложных систем;
Уметь	осуществлять анализ и синтез различных схем управления;
Владеть	способностью проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	принципы проведения технико-экономического обоснования проектных решений при проектировании подсистем и средств обеспечения информационной безопасности
Уметь	составлять программные модели систем управления на ПЭВМ и контроллерах.
Владеть	принципами проведения технико-экономического обоснования проектных решений при проектировании подсистем и средств обеспечения информационной безопасности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	Основы теории кибернетики
2	Модели и методы анализа кибернетических систем
3	Линейные и нелинейные модели оптимизации кибернетических систем
4	методы автоматного описания поведения сложных систем;
5	методы системного анализа и синтеза дискретных преобразователей информации;
6	принципы проведения технико-экономического обоснования проектных решений при проектировании подсистем и средств обеспечения информационной безопасности
Уметь	
1	Применять кибернетические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач анализа сложных систем
2	Использовать основные законы естественно-научных дисциплин и кибернетического анализа профессиональной деятельности
3	Решать задачи оценки качества кибернетических систем
4	представлять задачи управления в виде алгоритмов и программ;
5	осуществлять анализ и синтез различных схем управления;
6	составлять программные модели систем управления на ПЭВМ и контроллерах.

Владеть	
1	Основными методами анализа сложных систем с использованием кибернетических методов и прикладных программ
2	Современными кибернетическими информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач своей профессиональной деятельности
3	Средствами динамической оптимизации кибернетических систем
4	языками программирования высокого уровня.
5	способностью проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности
6	принципами проведения технико-экономического обоснования проектных решений при проектировании подсистем и средств обеспечения информационной безопасности

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм (ДНФ) и связанные с ней задачи.				
1.1	Единичный куб и функции алгебры логики (ФАЛ), представление ФАЛ с помощью ДНФ. Сокращённая ДНФ и тупиковые ДНФ, их «геометрический» смысл. Способы построения однозначно получаемых ДНФ (сокращённой, пересечения тупиковых, Квайна, суммы тупиковых). /Лек/	5	6	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л3.1 Э1 Э3 Э4
1.2	Особенности ДНФ для ФАЛ из некоторых классов. Функция покрытия и алгоритм построения всех тупиковых ДНФ, оценка длины градиентного покрытия. /Пр/	5	9	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э4 Э2
1.4	Алгоритмические трудности минимизации ДНФ, оценки максимальных и типичных значений некоторых параметров ДНФ. /Ср/	5	14	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э4 Э3 Э2 Э1
	Раздел 2. Основные классы УС. Оценка числа схем, их структурные представления и эквивалентные преобразования				
2.1	Различные классы УС (классы схем) как структурные математические модели различных типов электронных схем, систем обработки информации и управления, алгоритмов и программ. Основные классы УС – формулы и схемы из функциональных элементов (СФЭ), контактные схемы (КС), – их структура, меры сложности, функционирование, полнота. преобразования УС. /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л3.1 Э1 Э3 Э4
2.2	Некоторые частные случаи и обобщения основных классов, оценка числа схем различных типов. Эквивалентность схем. Понятие подсхемы и принцип эквивалентной замены. Тождества и связанные с ними эквивалентные /Пр/	5	9	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л3.1 Э1 Э3 Э4
2.3	Построение полных систем тождеств для формул, СФЭ и КС. Отсутствие конечной полной системы тождеств для КС./Ср/	5	14	ОПК-2 ПК-2	Л1.2 Э4 Э3 Э2 Э1
	Раздел 3. Синтез и сложность УС				

3.1	Задача синтеза УС, сложность ФАЛ и функция Шеннона. Простейшие методы синтеза схем, реализация некоторых ФАЛ и оценка их сложности. Метод каскадов для КС и СФЭ, метод Шеннона. Мощностные методы получения нижних оценок для функций Шеннона. /Лек/	5	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
3.2	Автоматные функции, их реализация схемами из функциональных элементов и элементов задержки, схемы с «мгновенными» обратными связями. Схемы на КМОП-транзисторах, задача логического и «физического» синтеза СБИС. /Пр/	5	9	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
3.4	Асимптотически наилучшие методы синтеза формул, СФЭ и КС. Синтез схем для ФАЛ из специальных классов и индивидуальных ФАЛ./Ср/	5	14	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
Раздел 4. Надёжность и контроль управляющих систем					
4.1	Схемы из ненадёжных элементов и их надёжность. Теорема Неймана для СФЭ и повышение надёжности СФЭ с помощью элемента голосования./Лек/	5	4	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
4.2	Самокорректирующиеся КС и простейшие методы их синтеза. Асимптотически наилучшие методы синтеза КС, корректирующих один обрыв или одно замыкание./Пр/	5	9	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Э3
4.4	Задача контроля УС, тесты для таблиц. Алгоритм построения всех тупиковых тестов, оценки максимального и типичного значений длины диагностического теста./Ср/	5	12	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
Раздел 5. Контроль знаний					
5.1	Подготовка к экзамену /Ср/	5	36	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4

**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 разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины, и размещаются 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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Дмитриевский Б. С. ,	Специальные главы технической кибернетики [Электронный ресурс]	Тамбов: Издательство	100% online

	Савцова И. О.	доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277953&sr=1	ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014	
Л1.2	Судоплатов С. В. , Овчинникова Е. В.	Дискретная математика: учебник. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135675&sr=1	Новосибирск: НГТУ, 2012	100% online
Л1.3	Крушный В. В.	Синтез цифровых управляющих автоматов: учебное пособие. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=237992&sr=1	М.: МИФИ, 2011	100% online
Л1.4	Волкова В. Н. , Логинова А. В.	Теоретические основы информатики : Учебное пособие по дисциплине «Теоретические основы информатики» учебник. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=363069&sr=1	СПб.: Издательство Политехнического университета, 2011	100% online
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Горохов А. В. , Петрова Л. В. , Абдулаев В. И. , Баранов А. В.	Общая теория систем: учебное пособие [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459479&sr=1	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016	100% online
Л2.2	Балюкевич Э. Л. , Ковалева Л. Ф. , Романников А. Н.	Дискретная математика: учебно-практическое пособие	М.: Евразийский открытый институт, 2012	100
Л2.3	Лупанов О.Б.	Математические вопросы кибернетики. Сборник статей. Т. 12 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82585&sr=1	М.: Физматлит, 2011	100% online
Л2.4	Князьков В. С. , Волченская Т. В.	Введение в теорию автоматов. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=234134&sr=1	М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008	100% online
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Мухопад Ю.Ф.	УМКД Представлен комплект лекций, практических и лабораторных занятий	Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составит	Заглавие	Издательство, год издания/	Кол-во экз.

	ели		Личный кабинет обучающегося	в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.4.1	Дмитриевский Б. С., Савцова И. О.	Специальные главы технической кибернетики [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277953&sr=1	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014	100% online
6.1.4.2	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Дискретная математика: учебник. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135675&sr=1	Новосибирск: НГТУ, 2012	100% online
6.1.4.3	Крушныи В. В.	Синтез цифровых управляющих автоматов: учебное пособие. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=237992&sr=1	М.: МИФИ, 2011	100% online
6.1.4.4	Волкова В. Н., Логинова А. В.	Теоретические основы информатики : Учебное пособие по дисциплине «Теоретические основы информатики» учебник. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=363069&sr=1	СПб.: Издательство Политехнического университета, 2011	100% online
6.1.4.5	Горохов А. В., Петрова Л. В., Абдулаев В. И., Баранов А. В.	Общая теория систем: учебное пособие [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459479&sr=1	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016	100% online
6.1.4.6	Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф., Романников А. Н.	Дискретная математика: учебно-практическое пособие	М.: Евразийский открытый институт, 2012	100
6.1.4.7	Лупанов О.Б.	Математические вопросы кибернетики. Сборник статей. Т. 12 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82585&sr=1	М.: Физматлит, 2011	100% online
6.1.4.8	Князьков В. С., Волченская Т. В.	Введение в теорию автоматов. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=234134&sr=1	М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008	100% online
6.1.4.6	Мухопад А.Ю.	УМКД Представлен комплект лекций, практических и лабораторных занятий	Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
6.1.4.7	Мухопад А.Ю.	Методические указания по освоению дисциплины	Приложение № 2	100 % онлайн

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1	http://hi-edu.ru/e-books/xbook116/01/part-002.htm
Э.2	http://электротехнический-портал.рф/kniga/item/307-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82-%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9-%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-

	%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8-%D0%B8-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%BC%D0%B8-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D0%BC%D0%B8-%D0%B5%D1%81%D1%88%D0%B0%D0%BD%D1%8C%D0%B3%D0%B8%D0%BD.html
Э.3	http://victor-safronov.ru/systems-analysis/lectures/rodionov.html
Э.4	http://www.vgam2004.narod.ru/_tssa/surmin_TSSA.pdf
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org .
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Специальное программное обеспечение не предусмотрено
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	http://e.lanbook.com Электронно-библиотечная система Издательства Лань, 2015
6.3.3.2	http://biblioclub.ru ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
6.3.4 Перечень правовых и нормативных документов	
6.3.4.1	Правовые и нормативные документы не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521
3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Учебная аудитория Д-408.
4	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 Д-408, Д- 410

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Практическая работа	На практическом занятии проводится текущий контроль организованный 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 для защиты
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины,

	<p>материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения. Необходимо исходить из требований к уровню самостоятельности выпускников, чтобы этот уровень был, достигнут за годы обучения</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.32 Основы кибернетики**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.32 Основы кибернетики**

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

Дисциплина Б1.Б.32 Основы кибернетики формирует следующие компетенции:

ОПК-2: способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники

ПК-2: способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем

Таблица траекторий формирования компетенций ОПК-2 у обучающихся при освоении основной образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	Б1.Б.1.07 Алгебра и геометрия	1	1
		Б1.Б.1.08 Математический анализ	12	12
		Б1.Б.1.09 Дискретная математика	2	2
		Б1.Б.1.11 Математическая логика и теория алгоритмов	3	3
		Б1.В.02 Численные методы и теория оптимизации	3	3
		Б1.В.03 Информационные технологии	3	3
		Б1.Б.1.10 Теория вероятностей и математическая статистика	4	4
		Б1.В.ДВ.02.02 Математические основы моделирования систем	4	4
		Б1.В.ДВ.03.01 Теория автоматов и формальных языков	4	4
		Б1.В.ДВ.03.02 Теория компиляции	4	4
		Б1.Б.1.12 Теория информации	5	5
		Б1.Б.32 Основы кибернетики	5	5
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	10	6

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-2 планируемым результатам обучения.

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля), практики	Уровни освоения компетенций (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	способностью корректно	Раздел 1.	Минимальный	Знать: Основы

	<p>применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники</p>	<p>Минимизация дизъюнктивных нормальных форм (ДНФ) и связанные с ней задачи. Раздел 2. Основные классы УС. Оценка числа схем, их структурные представления и эквивалентные преобразования Раздел 3. Синтез и сложность УС Раздел 4. Надёжность и контроль управляющих систем</p>	уровень	теории кибернетики
				<p>Уметь: Применять кибернетические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач анализа сложных систем</p>
				<p>Владеть: Основными методами анализа сложных систем с использованием кибернетических методов и прикладных программ</p>
				<p>Знать: Модели и методы анализа кибернетических систем</p>
			Базовый уровень	<p>Уметь: Использовать основные законы естественно-научных дисциплин и кибернетического анализа профессиональной деятельности</p>
				<p>Владеть: Современными кибернетическими информационно-коммуникационным и технологиями и инструментальным и средствами для решения задач своей профессиональной деятельности</p>
			Высокий уровень	<p>Знать: Линейные и нелинейные модели оптимизации кибернетических</p>

				систем
				Уметь: Решать задачи оценки качества кибернетических систем
				Владеть: Средствами динамической оптимизации кибернетических систем

Таблица траекторий формирования компетенций ПК-2 у обучающихся при освоении основной образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенций
ПК-2	способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем	Б1.В.02 Численные методы и теория оптимизации	3	1
		Б1.В.ДВ.05.02 Корпоративные информационные системы	3	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Математические основы моделирования систем	4	2
		Б1.Б.32 Основы кибернетики	5	3
		ФТД.В.02 Основы научных исследований	6	4
		Б2.Б.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа	10	5
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	10	5

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-2 планируемым результатам обучения.

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля), практики	Уровни освоения компетенций (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-2	способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем	Раздел 2. Основные классы УС. Оценка числа схем, их структурные представления и эквивалентные преобразования Раздел 3. Синтез и	Минимальный уровень	Знать: методы системного анализа и синтеза дискретных преобразователей информации;
				Уметь:

		<p>сложность УС Раздел 4. Надёжность и контроль управляющих систем</p>	<p>4. и</p>	<p>представлять задачи управления в виде алгоритмов и программ;</p>
				<p>Владеть: языками программирования высокого уровня.</p>
				<p>Знать: методы автоматного описания поведения сложных систем;</p>
				<p>Уметь: осуществлять анализ и синтез различных схем управления;</p>
				<p>Владеть способностью проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности</p>
				<p>Знать: принципы проведения технико-экономического обоснования проектных решений при проектировании подсистем и средств обеспечения информационной безопасности</p>
				<p>Уметь: составлять программные модели систем управления на ПЭВМ и контроллерах.</p>
				<p>Владеть: принципами проведения технико-экономического</p>
				<p>Базовый уровень</p>
				<p>Высокий уровень</p>

				обоснования проектных решений при проектировании подсистем и средств обеспечения информационной безопасности
--	--	--	--	--

Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины:

№	Неделя	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (компетенция, знание понятий, раздел дисциплины и т.д.)		Наименование оценочного средства, форма проведения
1	2	3	4	5	6
1	1-6	Текущий контроль	Раздел 1. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм (ДНФ) и связанные с ней задачи.	ОПК-2	конспект (письменно) подготовка сообщения, доклада (устно)
2	7-12	Текущий контроль	Раздел 2. Основные классы УС. Оценка числа схем, их структурные представления и эквивалентные преобразования	ОПК-2, ПК-2.	конспект (письменно) подготовка сообщения, доклада (устно)
3	13-16	Текущий контроль	Раздел 3. Синтез и сложность УС	ОПК-2, ПК-2.	конспект (письменно) подготовка сообщения, доклада (устно)
4	16-18	Текущий контроль	Раздел 4. Надёжность и контроль управляющих систем	ОПК-2, ПК-2.	конспект (письменно) подготовка сообщения, доклада (устно)
5	18	Промежуточная аттестация	Все разделы	ОПК-2, ПК-2.	Зачет (Устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания 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 заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль			
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине представлены в системе IrGUPS Moodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2824
2	Сообщение, доклад (публичное выступление по представлению полученных результатов практических работ)	Публичное выступление по представлению результатов выполнения письменной работы	Темы работ представлены в системе IrGUPS Moodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2824
Промежуточная аттестация			
3.	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Вопросы к зачету и тестовые задания представлены в СДО Moodle IrGUPSMoodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2824 и личном кабинете обучающегося

2.1 Перечень оценочных средств для текущего контроля

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости представлены ниже.

Критерии и шкала оценивания конспекта

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами

	конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Предоставление доклада

Предоставление доклада по практической работе проводится в виде публичного выступления студента по результатам выполнения письменной работы. Практические работы представлены в системе дистанционного обучения ИрГУПС. После практических работ в методическом комплексе излагаются контрольные вопросы и задания, связанные с изучаемым разделом дисциплины, и рассчитанные на определение уровня знаний и объема усвоенного материала у студента.

Критерии оценки доклада

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если: дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, понятия, записаны основные формулы, пояснена суть рассматриваемого вопроса с примерами из науки, техники, окружающего мира). Даны верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого вопроса;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если: дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, записаны основные формулы, пояснена физическая суть рассматриваемого вопроса с примерами из науки, техники, окружающего мира). Не полностью даны верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого вопроса;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, записаны основные формулы, пояснена физическая суть рассматриваемого вопроса с примерами из науки, техники, окружающего мира). Не даны верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого вопроса;

оценка «не удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если на вопрос не дан ответ, или ответ не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше.

Критерии формирования оценок на зачете по дисциплине

1	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если им успешно выполнены практические занятия, успешно пройдены все этапы текущего контроля, обучающийся ответил на все контрольные вопросы (допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами).
2	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если им не пройден хотя бы один этап текущего контроля, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

3 Типовые материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы конспектов

Единичный куб и функции алгебры логики (ФАЛ), представление ФАЛ с помощью ДНФ.

Сокращённая ДНФ и тупиковые ДНФ, их «геометрический» смысл.

Способы построения однозначно получаемых ДНФ (сокращённой, пересечения тупиковых, Квайна, суммы тупиковых).

Алгоритмические трудности минимизации ДНФ, оценки максимальных и типичных значений некоторых параметров ДНФ.

Различные классы УС (классы схем) как структурные математические модели различных типов электронных схем, систем обработки информации и управления, алгоритмов и программ.

Основные классы УС – формулы и схемы из функциональных элементов (СФЭ), контактные схемы (КС), – их структура, меры сложности, функционирование, полнота.

Преобразования УС. Построение полных систем тождеств для формул, СФЭ и КС.

Отсутствие конечной полной системы тождеств для КС

Задача синтеза УС, сложность ФАЛ и функция Шеннона.
Простейшие методы синтеза схем, реализация некоторых ФАЛ и оценка их сложности.
Метод каскадов для КС и СФЭ, метод Шеннона.
Мощностные методы получения нижних оценок для функций Шеннона.
Асимптотически наилучшие методы синтеза формул, СФЭ и КС.
Синтез схем для ФАЛ из специальных классов и индивидуальных ФАЛ
Схемы из ненадёжных элементов и их надёжность.
Теорема Неймана для СФЭ и повышение надёжности СФЭ с помощью элемента голосования.
Задача контроля УС, тесты для таблиц.
Алгоритм построения всех тупиковых тестов, оценки максимального и типичного значений длины диагностического теста

Темы типовых докладов

Особенности ДНФ для ФАЛ из некоторых классов.
Функция покрытия и алгоритм построения всех тупиковых ДНФ, оценка длины градиентного покрытия.
Некоторые частные случаи и обобщения основных классов, оценка числа схем различных типов.
Эквивалентность схем. Понятие подсхемы и принцип эквивалентной замены.
Тождества и связанные с ними эквивалентные
Автоматные функции, их реализация схемами из функциональных элементов и элементов задержки, схемы с «мгновенными» обратными связями.
Схемы на КМОП-транзисторах, задача логического и «физического» синтеза СБИС.
Самокорректирующиеся КС и простейшие методы их синтеза.
Асимптотически наилучшие методы синтеза КС, корректирующих один обрыв или одно замыкание

Перечень типовых вопросов к зачету по дисциплине

I. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм и связанные с ней задачи

1. Представление функций алгебры логики (ФАЛ) дизъюнктивными нормальными формами (ДНФ) и его «геометрическая» интерпретация. Совершенная ДНФ и разложение Шеннона, критерий единственности ДНФ.
2. Сокращённая ДНФ и способы её построения
3. Тупиковая ДНФ, ядро и ДНФ пересечения тупиковых. ДНФ Квайна, критерий вхождения простых импликант в тупиковые ДНФ и его локальность.
4. Особенности ДНФ линейных и монотонных ФАЛ. Функция покрытия, таблица Квайна и построение всех тупиковых ДНФ.
5. Градиентный алгоритм и оценка длины градиентного покрытия, лемма о «протыкающих» наборах. Использование градиентного алгоритма для построения ДНФ.
6. Задача минимизации ДНФ. Поведение функций Шеннона и оценки типичных значений для ранга и длины ДНФ.
7. Алгоритмические трудности минимизации ДНФ и нижние оценки максимальных значений некоторых связанных с ней параметров – длины сокращённой ДНФ, числа тупиковых ДНФ Теорема Ю.И. Журавлёва о ДНФ сумма минимальных

II. Основные классы дискретных управляющих систем. Оценка числа схем, их структурные представления и эквивалентные преобразования

8. Формулы, способы их задания и эквивалентные преобразования. Оптимизация подобных формул по глубине
9. Задача эквивалентных преобразований схем на примере формул. Полнота системы основных тождеств для эквивалентных преобразований формул базиса B_0 . 10. Задание формул графами, схемы из функциональных элементов (СФЭ). Оценка числа формул и СФЭ в базисе $B_0 = \{\&, \vee, \neg\}$.
11. Эквивалентные преобразования СФЭ, моделирование эквивалентных преобразований формул в классе СФЭ. Моделирование эквивалентных преобразований в различных базисах, теорема перехода.
12. Контактные схемы (КС) и π -схемы, оценка их числа. Особенности функционирования многополюсных КС.
13. Эквивалентные преобразования КС. Основные тождества, вывод вспомогательных и обобщённых тождеств.
14. Полнота системы основных тождеств. Отсутствие конечной полной системы тождеств в классе всех КС.
15. Операция суперпозиции схем и её корректность. Разделительные КС и лемма Шеннона. См.
16. Некоторые модификации и частные случаи основных классов схем (каскадные КС и BDD, КМОП-схемы, вычисляющие программы и др.)

III. Синтез и сложность управляющих систем

17. Задача синтеза. Методы синтеза схем на основе ДНФ и связанные с ними верхние оценки сложности функций.
18. Нижние оценки сложности ФАЛ, реализация некоторых ФАЛ и минимальность некоторых схем.

19. Метод каскадов для КС и СФЭ, примеры его применения. Метод Шеннона.
20. Регулярные разбиения единичного куба и моделирование ФАЛ переменными. Синтез схем для некоторых дешифраторов и мультиплексоров.
21. Методы синтеза формул в базисе Б0, поведение функции Шеннона для глубины ФАЛ
22. Нижние мощностные оценки функций Шеннона
23. Дизъюнктивно-универсальные множества ФАЛ. Асимптотически наилучший метод О.Б. Лупанова для синтеза СФЭ в базисе Б0.
24. Асимптотически наилучший метод синтеза КС
25. Реализация автоматных функций схемами из функциональных элементов и элементов задержки, схемы с «мгновенными» обратными связями.
26. Схемы на КМОП-транзисторах и реализация ими простейших функций. Задача логического синтеза СБИС.

IV. Надёжность и контроль управляющих систем.

27. Самокорректирующиеся КС и методы их построения. Асимптотически наилучший метод синтеза КС, корректирующих 1 обрыв (1 замыкание).
28. Задача контроля схем и тесты для таблиц. Построение всех тупиковых тестов, оценки длины диагностического теста.].

V. Некоторые вопросы сложности алгоритмов.

29. Полиномиальная сводимость языков. Классы P и NP, NP-полнота, формулировка теоремы Кука. Примеры NP – полных проблем.
30. Доказательство теоремы Кука

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку.
Сообщение, доклад	Преподаватель на первом практическом занятии предлагает студентам для выбора темы и распределяет очередность реализации устных докладов. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Возможны сообщения, доклады по темам, предлагаемым самими студентами в рамках изучаемой дисциплины. Устные доклады выполняются студентом в начале практических или лабораторных занятий.

Зачет	<p>Зачет проходит в виде ответа учащегося на контрольные вопросы по дисциплине. Обучающийся не прошедший собеседование по итогам практических работ к зачету не допускается. По каждой задолженности проводится дополнительное собеседование. Итоговое тестирование проводится в очной форме в компьютерном зале кафедры АПП. Тест состоит из 18 вопросов на одну компетенцию. Время ответов на одну компетенцию 20-25мин</p>	
	Оценка	Критерий оценки
	«зачтено»	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если им успешно выполнены практические занятия, успешно пройдены все этапы текущего контроля.
	«не зачтено»	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если им не пройден хотя бы один этап текущего контроля