

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «31» мая 2024 г. № 425-1

## Б1.О.27 Основы кибернетики

### рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация/профиль – Безопасность открытых информационных систем

Квалификация выпускника – Специалист по защите информации

Форма и срок обучения – очная форма 5 лет, 6 месяцев

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

зачет 5 семестр

#### Очная форма обучения

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	51	<b>51</b>
– лекции	17	<b>17</b>
– практические (семинарские)	34	<b>34</b>
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	57	<b>57</b>
<b>Итого</b>	108	<b>108</b>

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 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем утвержденным Приказом Минобрнауки России от от 26.11.2020 № 1457.

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, профессор кафедры АПП, А.В. Лившиц

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «21» мая 2024 г. № 12

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор

А.В. Лившиц

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Информационные системы и защита информации», протокол от «21» мая 2024 г. № 11

Зав. кафедрой, к. э. н., доцент

Т.К. Кириллова

<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель дисциплины</b>	
1	обучение студентов основным понятиям, моделям и методам кибернетики
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	формирование у обучающихся основных понятий в области кибернетики и кибернетических систем
2	формирование навыков рационального и эффективного использования кибернетического анализа сложных систем
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>– популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>– 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;</li> <li>– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>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.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</b>	
1	Б1.О.01 Философия
2	Б1.О.07 Математический анализ
3	Б1.О.08 Алгебра и геометрия
4	Б1.О.09 Дискретная математика
5	Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов
6	Б1.О.11 Теория вероятностей и математическая статистика
7	Б1.О.12 Численные методы и теория оптимизации
8	Б1.О.13 Информатика
9	Б1.В.ДВ.02.01 Основы системного анализа
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.21 Система менеджмента качества
2	Б1.О.58 Обработка и анализ больших данных
3	Б1.О.62 Моделирование процессов и систем защиты информации
4	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
5	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы
6	ФТД.01 Логика

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>
--

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	
ОПК-3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает и имеет навыки применения основ математического анализа, алгебры, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов, теории автоматов и формальных языков	<p>Знать: различные варианты и алгоритмы решения проблемных ситуаций (задач) с использованием основ кибернетики</p> <p>Уметь: применять основы кибернетики при решении проблемных ситуаций (задач)</p> <p>Владеть: навыками применения основ кибернетики при решении проблемных ситуаций (задач)</p>	
	ОПК-3.2 Умеет использовать типовые математические методы и модели для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: типовые методы моделирования кибернетических систем</p> <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>	
	ОПК-3.3 Владеет подходами к решению стандартных математических задач, выполнению расчетов математических величин, применению математических методов обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: знать основные подходы к решению задач профессиональной деятельности с использованием основ теоретической кибернетики</p> <p>Уметь: использовать основные подходы к решению задач профессиональной деятельности с использованием основ теоретической кибернетики</p> <p>Владеть: навыками использования основных подходов к решению задач профессиональной деятельности с использованием основ теоретической кибернетики</p>	
	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Формирует математическую постановку задачи. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	<p>Знать: различные варианты решения проблемной ситуации (задачи) и алгоритмы их реализации</p> <p>Уметь: проводить анализ проблемной ситуации (задачи) и выделять ее базовые составляющие как кибернетической системы</p> <p>Владеть: навыками проведения анализа проблемной ситуации (задачи) и выделения ее базовых составляющих как кибернетической системы</p>
		УК-1.2 Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	<p>Знать: основы моделирования и анализа кибернетических систем с точки зрения достижения необходимого результата решения профессиональной задачи</p> <p>Уметь: анализировать кибернетические системы с точки зрения достижения необходимого результата решения профессиональной задачи</p> <p>Владеть: навыками анализа кибернетических систем с точки зрения достижения необходимого результата решения профессиональной задачи</p>
		УК-1.3 Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	<p>Знать: основные методы описания, повышения надежности систем передачи информации кибернетических систем</p> <p>Уметь: использовать методы описания, повышения надежности систем передачи информации кибернетических систем</p> <p>Владеть: навыками применения методов описания, повышения надежности систем передачи информации кибернетических систем</p>

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Введение в основы кибернетики. Основные понятия.</b>					
1.1	Тема 1.1. Введение в теоретические основы кибернетики.	5	1			ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
1.2	Тема 1.2. Основные понятия теории информации.	5	1			ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
1.3	Тема 1.3. Энтропия взаимосвязанных систем.	5	2			ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
1.4	Практическая работа. Энтропия и информация.	5		4		ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Информация и кибернетические системы.</b>					
2.1	Тема 2.1. Информационное описание систем передачи информации.	5	2			ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.2	Тема 2.2. Теория кодирования. Методы повышения надежности передачи информации.	5	2			ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2.3	Практическая работа. Исследование принципов помехоустойчивого кодирования на примере корректирующих кодов Хемминга.	5		4		ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Управление в кибернетических системах.</b>					
3.1	Тема 3.1. Различные классы систем управления (СУ), систем обработки информации и управления, алгоритмов и программ, их структура, меры сложности, функционирование, полнота.	5	2			ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3.2	Тема 3.2. Системы, основанные на знаниях и их применение в управлении кибернетическими системами.	5	2			ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3.3	Практическая работа. Передаточная функция. Структурные схемы.	5		4		ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3.4	Практическая работа. Дискретный автомат.	5		6		ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
						УК-1.3	
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Методы исследования в кибернетике.</b>						
4.1	Тема 4.1. Базовые методы исследования. Системный анализ.	5	2			3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
4.2	Практическая работа. Математическая модель системы. Описание динамики системы.	5		4		3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4.3	Практическая работа. Обработка результатов эксперимента (регрессионный анализ)	5		4		3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Искусственный интеллект.</b>						
5.1	Тема 5.1. Искусственный интеллект. Интеллектуальное управление Классификация методов интеллектуального управления.	5	2			3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5.2	Тема 5.2. Нейронные сети в системах управления. Общие сведения об искусственных нейронных сетях (ИНС). Математическая модель персептрона.	5	1			4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5.3	Практическая работа. Обучение нейросети по дельта-правилу	5		4		3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5.4	Практическая работа. Изучение алгоритма обратного распространения ошибки сигнала.	5		4		3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	5					ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	34		57	

#### 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	Масальский, Г. Б. Математические основы кибернетики : учебное пособие / Г. Б. Масальский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Красноярск : СФУ, 2018. — 384 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157592">https://e.lanbook.com/book/157592</a> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Дмитриевский, Б. С. Специальные главы технической кибернетики : учебное пособие / Б. С. Дмитриевский, И. О. Савцова ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. — 80 с. — URL:	Онлайн

	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277953">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277953</a> (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Круглов, С. П. Введение в интеллектуальные системы управления : учеб. пособие для студентов специальностей 220401 "Мехатроника" и 210700 "Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте", изучающих дисциплины "Интеллектуальные системы управления" и "Интеллектуальные системы" / С. П. Круглов, В. Г. Никулин, Р. А. Сегедин. Иркутск : ИрГУПС, 2010. - 131с.	96
6.1.2.2	Масальский, Г. Б. Математические основы кибернетики : лабораторный практикум / Г. Б. Масальский. — Красноярск : СФУ, 2018. — 184 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157590">https://e.lanbook.com/book/157590</a> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Лившиц, А.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.27 Основы кибернетики по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация №5 «Безопасность открытых информационных систем» / А.В. Лившиц ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_47692_1529_2024_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_47692_1529_2024_1_signed.pdf</a>	Онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
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 <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a>	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a>	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		
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	Б-301. Компьютерный класс – (в том числе 15 компьютеров) Основное оборудование: специализированная мебель, для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации)	
3	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	<p>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.</p> <p>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 пометить 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 удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>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.</p> <p>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</p>
Лабораторная работа	<p>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.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- 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.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Основы кибернетики» 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 удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>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»</p>
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 «Основы кибернетики» участвует в формировании компетенций:  
ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>5 семестр</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Введение в основы кибернетики. Основные понятия</b>			
1.1	Текущий контроль	Тема 1.1. Введение в теоретические основы кибернетики.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 1.2. Основные понятия теории информации.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Конспект (письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема 1.3. Энтропия взаимосвязанных систем.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Конспект (письменно)
1.4	Текущий контроль	Практическая работа. Энтропия и информация.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Собеседование (устно)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Информация и кибернетические системы</b>			
2.1	Текущий контроль	Тема 2.1. Информационное описание систем передачи информации.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 2.2. Теория кодирования. Методы повышения надежности передачи информации.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Практическая работа. Исследование принципов помехоустойчивого кодирования на примере корректирующих кодов Хемминга.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Собеседование (устно)
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Управление в кибернетических системах</b>			
3.1	Текущий контроль	Тема 3.1. Различные классы систем управления (СУ), систем обработки информации и управления, алгоритмов и программ, их структура, меры сложности, функционирование, полнота.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Конспект (письменно)

3.2	Текущий контроль	Тема 3.3. Системы, основанные на знаниях и их применение в управлении кибернетическими системами.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Конспект (письменно)
3.3	Текущий контроль	Практическая работа. Передаточная функция. Структурные схемы.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Собеседование (устно)
3.4	Текущий контроль	Практическая работа. Дискретный автомат.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Собеседование (устно)
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Методы исследования в кибернетике</b>			
4.1	Текущий контроль	Тема 4.1. Базовые методы исследования. Системный анализ.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Конспект (письменно)
4.2	Текущий контроль	Практическая работа. Математическая модель системы. Описание динамики системы.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Практическая работа. Обработка результатов эксперимента (регрессионный анализ)	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Собеседование (устно)
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Искусственный интеллект</b>			
5.1	Текущий контроль	Тема 5.1. Искусственный интеллект. Интеллектуальное управление. Классификация методов интеллектуального управления.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Конспект (письменно)
5.2	Текущий контроль	Тема 5.3. Нейронные сети в системах управления. Общие сведения об искусственных нейронных сетях (ИНС). Математическая модель персептрона.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Конспект (письменно)
5.3	Текущий контроль	Практическая работа. Обучение нейросети по дельта-правилу	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Собеседование (устно)
5.4	Текущий контроль	Практическая работа. Изучение алгоритма обратного распространения ошибки сигнала.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Собеседование (устно)
	Промежуточная аттестация	Разделы: Раздел 1. Введение в основы кибернетики. Основные понятия. Раздел 2. Информация и кибернетические системы. Раздел 3. Управление в кибернетических системах. Раздел 4. Методы исследования в кибернетике. Раздел 5. Искусственный интеллект.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

## 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	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов

#### 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 задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	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»	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»	
«зачтено»	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

### Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

## 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  
«Практическая работа. Энтропия и информация»

1. Почему в определении энтропии как меры неопределенности выбрана логарифмическая зависимость между  $H$  и  $n$ ? Почему выбран логарифм по основанию 2?

2. Поясните, можно ли формулу  $H = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$  интерпретировать следующим образом:



энтропия опыта с не равновероятными исходами равна средней энтропии всех его исходов. Почему?

4. Почему в формуле  $k \geq \log_2 n$  используется знак « $\geq$ »? При каких условиях его можно заменить знаком « $=$ »?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Практическая работа. Исследование принципов помехоустойчивого кодирования на примере корректирующих кодов Хемминга»

1. Назовите два типа помех, приводящих к ошибкам в передаваемой информации.
4. Перечислите источники внешних помех передаче информации.
5. Что понимается под помехоустойчивостью?
6. Назовите три способа повышения верности передаваемой информации с помощью устройств защиты информации (УЗО). Какой из них обладает большей эффективностью?
7. Какие коды называются помехоустойчивыми?
8. Какими методами может быть организован обмен с квитированием?  
Сравните эти методы.
10. Как осуществляется циклический избыточный контроль передаваемой информации?
11. От какого параметра зависит корректирующая способность кода?
12. Что называется коэффициентом избыточности кода?
13. Назовите три типа обнаруживающих кодов.
14. Какова обнаруживающая способность итеративного кода?
15. Каковы корректирующая и обнаруживающая способности кода Хэмминга?
16. Назовите основную операцию, выполняемую в кодирующих и декодирующих устройствах кода Хэмминга.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Практическая работа. Передаточная функция. Структурные схемы»

1. Виды соединений звеньев.
2. Перенос узла через звено.
3. Перенос сумматора через звено.
4. Перенос сумматора через узел.
5. Перенос сумматора через сумматор.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Практическая работа. Дискретный автомат»

1. Дайте определение детерминированной функции.
2. Приведите примеры детерминированных функций.
3. Приведите примеры недетерминированных функций.
4. Приведите графическую интерпретацию детерминированных функций.
5. Что такое бесконечное нагруженное дерево?
6. Что такое вес бесконечно нагруженного дерева?
7. Какие функции называются ограниченно детерминированными?
8. Приведите примеры ограниченно детерминированных функций.
9. Приведите примеры неограниченно детерминированных функций.
10. Что такое диаграмма Мура?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Практическая работа. Математическая модель системы. Описание динамики системы»

1. Что такое модель?

2. Приведите классификацию моделей.
3. Какие вы знаете виды математических моделей?
4. Дайте определение целевой функции.
5. Что такое область допустимых решений?
6. Что называется допустимым решением, оптимальным решением? Какие способы реализации математических моделей вы знаете?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Практическая работа. Обработка результатов эксперимента (регрессионный анализ)»

1. Назвать задачи обработки экспериментальных исследований.
2. Определить математический аппарат регрессионного анализа.
3. Назвать применяемые компьютерные технологии регрессионного анализа.
4. Назвать основные результаты регрессионного анализа и принципы формулирования выводов по его результатам.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Практическая работа. Обучение нейросети по дельта-правилу»

1. Опишите структуру построенного перцептрона.
2. Опишите алгоритм обучения, используемый в работе.
3. Какие еще алгоритмы обучения вам известны?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Практическая работа. Изучение алгоритма обратного распространения ошибки сигнала»

1. Укажите, какие глобальные константы и переменные используются для описания нейронной сети и алгоритма обратного распространения?
2. Приведите сравнение однослойных и многослойных нейронных сетей.
3. Сформулируйте достоинства и недостатки алгоритма обратного распространения.
4. Для каких задач целесообразно применять нейронные сети?
5. Сформулируйте основные проблемы, возникающие при применении нейронных сетей.

### **3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта**

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

- Тема 1.1. Введение в теоретические основы кибернетики.
- Тема 1.2. Основные понятия теории информации.
- Тема 1.3. Энтропия взаимосвязанных систем.
- Тема 2.1. Информационное описание систем передачи информации.
- Тема 2.2. Теория кодирования. Методы повышения надежности передачи информации.
- Тема 3.1. Различные классы систем управления (СУ), систем обработки информации и управления, алгоритмов и программ, их структура, меры сложности, функционирование, полнота.
- Тема 3.3. Системы, основанные на знаниях и их применение в управлении кибернетическими системами.
- Тема 4.1. Базовые методы исследования. Системный анализ.
- Тема 5.1. Искусственный интеллект. Интеллектуальное управление Классификация методов интеллектуального управления.
- Тема 5.3. Нейронные сети в системах управления. Общие сведения об искусственных

нейронных сетях (ИНС). Математическая модель персептрона.

### 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-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Раздел 1. Введение в основы кибернетики. Основные понятия. Тема 1.1. Введение в теоретические основы кибернетики. Тема 1.2. Основные понятия теории информации. Тема 1.3. Энтропия взаимосвязанных систем.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Раздел 2. Информация и кибернетические системы. Тема 2.1. Информационное описание систем передачи информации. Тема 2.2. Теория кодирования. Методы повышения надежности передачи информации.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Раздел 3. Управление в кибернетических системах. Тема 3.1. Различные классы систем управления (СУ), систем обработки информации и управления, алгоритмов и программ, их структура, меры сложности, функционирование, полнота. Тема 3.2. Системы, основанные на знаниях и их применение в управлении кибернетическими системами.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Раздел 4. Методы исследования в кибернетике. Тема 4.1. Базовые методы исследования. Системный анализ.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Раздел 5. Искусственный интеллект. Тема 5.1. Искусственный интеллект. Интеллектуальное управление Классификация методов интеллектуального управления. Тема 5.2. Нейронные сети в системах управления. Общие сведения об искусственных нейронных сетях (ИНС). Математическая модель персептрона.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Навык	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Итого	50 – ОТЗ 50 – 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. Какая наука занимается изучением способов передачи, хранения и обработки информации с помощью компьютера? Введите ответ: информатика .

2. Какая наука занимается оптимальным управлением сложными динамическими системами, изучает общие принципы управления и связи, лежащие в основе работы самых разнообразных по природе систем. Введите ответ: кибернетика .

3. Кто основал кибернетику?  
Математик Джон фон Нейман  
Физик Андре Ампер  
**Математик Норберт Винер**

4. Механические вычислительные автоматы, электрическая информационная связь (телеграф, первые телефоны) и механическая звукозапись:

- 1) Стимулировали создание математизированной теории информации как важнейшей кибернетической теории ещё в XIX в.
- 2) Не стимулировали создания математизированной теории информации, потому что в плане кодирования информации электрический телеграф был слишком прост, а в механических вычислительных автоматах и в механической звукозаписи информация была намертво «приклёпана» к соответствующим механическим структурам и не выявляла должным образом своего своеобразия, заслуживающего систематического интереса учёных.
- 3) Сознательно создавались как технические средства сугубо информационных технологий.
- 4) Создавались как особо сложные и тонкие механизмы с жёстко детерминированными связями элементов.
- 5) Одновременно верными являются ответы 1, 3.
- 6) Одновременно верными являются ответы 2, 4.

6. Какую структуру может иметь алгоритм управления в системе без обратной связи? линейную

7. Алгоритм называется линейным:

- 1) если его команды выполняются в порядке их естественного следования друг за другом независимо от каких-либо условий
- 2) если ход его выполнения зависит от истинности тех или иных условий
- 3) если он составлен так, что его выполнение предполагает многократное повторение одних и тех же действий

8. Специальные таблицы для перевода неформальных данных в цифровой вид называются: таблицами кодировки

9. Сигнал – это

- 1) материальный переносчик сообщения, т. е. изменяющаяся физическая величина, обеспечивающая передачу информации по линии связи
- 2) виртуальный переносчик сообщения, т. е. изменяющаяся величина, обеспечивающая передачу информации по линии связи
- 3) переносчик сообщения, обеспечивающий передачу сообщений по линии связи

10. Устройство, осуществляющее кодирование называется кодер

11. Преобразует принятый сигнал к виду удобному для восприятия получателем.

- 1) Кодировующее устройство (кодер)
- 2) Декодировующее устройство (декодер)
- 3) Передающее устройство
- 4) Решающее устройство

12. Материальный, идеальный или знаковый объект, отображающий ту или иную совокупность свойств объекта-оригинала в виде множества элементов и отношений между ними называют моделью

13. Особым классом абстрактных систем, представляющих собой приближенное описание явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики, называют математические модели

14. Объекты, обладающие свойством возвращаться к своему прежнему состоянию после устранения причин, вызывающих это изменение – это

- 1) устойчивые объекты
- 2) неустойчивые объекты
- 3) нейтральные объекты
- 4) инерционные объекты

15. Тип структурных отношений в сложных многоуровневых системах, характеризующийся упорядоченностью компонентов и связей от высших к низшим уровням, называют иерархией

16. Признаки системы:

- 1) система взаимодействует с окружающей средой и другими системами как единое целое
- 2) система состоит из иерархии подсистем более низкого уровня;
- 3) она может являться подсистемой для систем более высокого порядка;
- 4) сохраняет общую структуру взаимодействия элементов при изменении внешних условий и внутреннего состояния для восприятия сигналов из внешней среды и передачи ее внутрь
- 5) всякая система обладает рецепторами

17. Этапами в исследовании сложных систем является:

- 1) построение модели исследуемого объекта
- 2) генерирование альтернатив
- 3) постановка задачи исследования
- 4) решение поставленной математической задачи

18. Вычислительная или логическая схема, построенная из однородных процессорных элементов, являющихся упрощенными функциональными моделями нейронов называется нейронной

18. нейрокибернетика – это научное направление, изучающее основные закономерности организации и функционирования нейронов и нейронных образований.

### **3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету** (для оценки знаний)

1. Что означает термин «кибернетика»?
2. Что является предметом кибернетических исследований?
3. Какое место в системе наук занимает кибернетика?
4. Каковы основные этапы развития кибернетики?
5. Какова роль кибернетики в социальных науках и науках о человеке?
6. Что понимают под информацией в кибернетике?
7. Что представляет собой система и каковы ее признаки?
8. Что является элементом системы и подсистемой? Приведите примеры различного деления системы на элементы и подсистемы.
9. Что определяет сложность системы?
10. Что характеризуется термином «энтропия»?

11. Какова связь между энтропией и информацией?
12. Что понимается под управлением в кибернетической системе?
13. Что такое обратная связь в системе?
14. Чем характеризуется положительная обратная связь в системе?
15. Какова роль отрицательной обратной связи в поддержании равновесия в системе?
16. Что понимается под гомеостазом и гомеокинетическим плато системы?
17. Что называется «принципом разнообразия» в кибернетических исследованиях?
18. Что представляет собой принцип эмерджентности?
19. Что понимается под принципом обратной связи в кибернетических исследованиях?
20. Раскройте содержание принципов внешнего дополнения и «черного ящика».
21. Дайте характеристику принципам декомпозиции и иерархичности.
22. Какие базовые методы научного познания используются в кибернетическом исследовании?
23. В чем сущность метода математического анализа в кибернетике?
24. Каковы особенности метода физического эксперимента?
25. В чем заключается принципиальное различие методов математического и компьютерного моделирования?
26. Раскройте особенности метода системного анализа.
27. Какие современные математические методы и теории применяются в кибернетических исследованиях?
28. Раскройте общее понятие модели.
29. В чем состоит основная цель моделирования?
30. Каковы этапы построения и анализа модели?
31. Дайте характеристику методам качественного исследования моделей.
32. В чем заключаются особенности вычислительного и компьютерного экспериментов?
33. Каковы основные направления и подходы в создании систем искусственного интеллекта?
34. Что представляет собой алгоритмическая нейронная сеть?
35. Каковы особенности построения и функционирования экспертных систем?

### **3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету** (для оценки умений)

1. В соревновании участвуют 16 спортсменов. Вероятность победы каждого одинакова. Сколько информации содержится в сообщении о том, кто выиграл соревнование?
2. В составе 16 вагонов, среди которых К купейные, П плацкартные и СВ спальные. Сообщение о том, что ваш друг приезжает в СВ несет 3 бита информации. Определите, сколько в поезде вагонов СВ.
3. Ученики класса, состоящего из 21 человека, изучают немецкий или французский языки. Сообщение о том, что ученик А изучает немецкий язык, несет  $\log_2 3$  бит информации. Сколько человек изучают французский язык?
4. Для записи письма был использован алфавит мощностью в 16 символов. Письмо состояло из 25 строк. В каждой строке вместе с пробелами было 64 символа. Сколько байт информации содержало письмо?
5. Письмо состояло из 30 строк. В каждой строке вместе с пробелами по 48 символов. Письмо содержало 900 байт информации. Какова мощность алфавита (количество символов), которым было написано письмо?
6. Запишите факторную модель и составьте план полного факторного эксперимента первого порядка  $2^4$ .
7. В результате реализации плана ПФЭ  $2^3$  получены следующие значения  $y_i$  отклика системы: 4, 6, 4, 10, 2, 6, 14, 8. Определите коэффициенты факторной модели и дайте качественную характеристику реакции системы на воздействие независимых факторов и их взаимодействий.
8. Эргодическим источником первого порядка генерируется сообщение АААВССВВАВССВВАССАВС. Считая, что сообщение полностью отражает вероятностные свойства сигналов источника, определить его энтропию. На сколько увеличится энтропия

источника, если эргодичностью пренебречь? Какова максимально возможная энтропия источника?

### 3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Для шифрования информации был использован код, состоящий из 64 различных знаков. Какое количество байт содержит шифровка, состоящая из 110 групп по 12 знаков в каждой группе?
2. Какое количество информации содержится в сообщениях о том, что телефонный номер а) заканчивается числом 47, б) начинается числом 47? В каком сообщении содержится больше информации и почему? Будет ли влиять длина телефонного номера на количество информации, содержащееся в этих сообщениях?
3. Постройте оптимальный план дробного факторного эксперимента первого порядка для следующих существенных факторов и их взаимодействий:  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4x_5$ ,  $x_1x_2$ ,  $x_2$ ,  $x_4x_5$ .
4. Построить кодовое дерево для следующих алфавитов:  
а) 01, 11, 10,001,000  
б) 1,01,000,001,0011, 0010  
Какой из алфавитов является мгновенным кодом? Раскодировать следующее сообщение: 0111100100100010.
5. Эргодический источник сообщений генерирует с равной вероятностью 6 различных сигналов, причем при передаче сообщений запрещена передача двух одинаковых символов подряд. Оценить количество информации, содержащееся в сообщении длиной 100 символов.

## 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
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите

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.