





## **Содержание**

- 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Введение в кибернетику»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование результата обучения
ПК-7	Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
	ПК-7.1. Знает инструменты и методы моделирования информационных процессов; способы описания прикладных процессов и программных продуктов; строение современных операционных систем; принципы функционирования современных ИС; методологии ведения документооборота в организациях в сфере программного обеспечения. ПК-7.2. Умеет проектировать ИС и разрабатывать программные продукты для решения прикладных задач. ПК-7.3. Владеет навыками детального описания предметной области, информационных систем и программных продуктов в прикладных областях деятельности.
ПК-10	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
	ПК-10.1. Знает базовые положения фундаментальных разделов системного анализа и математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента. ПК-10.2. Умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; применять численные методы для решения прикладных задач; программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач. ПК-10.3. Владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля.

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий <sup>1</sup> , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций <sup>2</sup>	Контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup>	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции <sup>4</sup>
ПК-7		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-7. Студент не способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач. Не знает: инструменты и методы моделирования информационных процессов; способы описания программных продуктов; определений, понятий математической кибернетики; основных элементов теории управления кибернетическими системами: объект управления, управляющая система, прямая и обратная связь, внешняя среда.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 1. Теоретические основы кибернетики Тема 2. Функциональные системы и объекты управления Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи
	Базовый уровень	ПК-7.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет несистематизированные	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа	Тема 1. Теоретические основы кибернетики Тема 2. Функциональные	Текущий контроль – опрос, тестирование,

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

<sup>2</sup> Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

<sup>3</sup> Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

<sup>4</sup> Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая) игра, портфолио...

		знания о методах и инструментах моделирования информационных процессов; способах описания программных продуктов; определении, понятии математической кибернетики; основных элементах теории управления кибернетическими системами: объект управления, управляющая система, прямая и обратная связь, внешняя среда	обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	системы и объекты управления Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	разноуровневые задачи
Средний уровень	ПК-7.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает: инструменты и методы моделирования информационных процессов; способы описания программных продуктов; определений, понятий математической кибернетики; основных элементов теории управления кибернетическими системами: объект управления, управляющая система, прямая и обратная связь, внешняя среда.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 1. Теоретические основы кибернетики Тема 2. Функциональные системы и объекты управления Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	
Высокий уровень	ПК-7.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает: инструменты и методы моделирования информационных	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной	Тема 1. Теоретические основы кибернетики Тема 2. Функциональные системы и объекты управления Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники,	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	

		процессов; способы описания программных продуктов; определений, понятий математической кибернетики; основных элементов теории управления кибернетическими системами: объект управления, управляющая система, прямая и обратная связь, внешняя среда.	аттестации.	робототехники.	
		<i>Умеет</i>			
Базовый уровень	ПК-7.2. Студент непоследовательно применять методы и средства разработки систем мехатроники, робототехники, основных факторов, определяющих динамику движения робототехнических систем, структуру гуманоидного робота.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 1. Теоретические основы кибернетики Тема 2. Функциональные системы и объекты управления Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	
Средний уровень	ПК-7.2 Студент умеет применять методы и средств разработки систем мехатроники, робототехники, основных факторов, определяющих динамику движения робототехнических систем, структуру гуманоидного робота, но допускает незначительные ошибки.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 1. Теоретические основы кибернетики Тема 2. Функциональные системы и объекты управления Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	
Высокий уровень	ПК-7.2 Студент умеет на высоком уровне, самостоятельно применять методы и средств разработки систем мехатроники, робототехники, основных	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия,	Тема 1. Теоретические основы кибернетики Тема 2. Функциональные системы и объекты управления	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	

		факторов, определяющих динамику движения робототехнических систем, структуру гуманоидного робота.	самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	
		<i>Владеет</i>			
Базовый уровень	ПК-7.3. Студент на базовом уровне владеет навыками детального описания предметной области, навыками разработки требования к системам мехатроники, робототехники, моделирования и управления мобильными роботами, анализом робототехнических методов и средств активизации двигательных функций.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 1. Теоретические основы кибернетики Тема 2. Функциональные системы и объекты управления Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	
Средний уровень	ПК-7.3. Студент на среднем уровне владеет навыками детального описания предметной области, навыками разработки требования к системам мехатроники, робототехники, моделирования и управления мобильными роботами, анализом робототехнических методов и средств активизации двигательных функций.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 1. Теоретические основы кибернетики Тема 2. Функциональные системы и объекты управления Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	
Высокий уровень	ПК-7.3. Студент на высоком уровне владеет навыками детального описания предметной области, навыками разработки требования к системам мехатроники, робототехники, моделирования и управления мобильными роботами, анализом	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной	Тема 1. Теоретические основы кибернетики Тема 2. Функциональные системы и объекты управления Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники,	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	



		робототехнических методов и средств активизации двигательных функций.	аттестации.	робототехники.	
ПК-10		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-10. Студент не способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. Не знает фундаментальных разделов кибернетики; принципов и методов проведения исследований в области кибернетики, а также не знает, что представляют собой экзоскелеты: назначение и классификация экзоскелетов, существующие конструкции экзоскелетов, а также микророботы.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи
	Базовый уровень	ПК-10.1. Студент имеет несистематизированные знания о фундаментальных разделах кибернетики; принципах и методах проведения исследований в области кибернетики. Показывает поверхностные знания о экзоскелетах и микророботах.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи
	Средний уровень	ПК-10.1. Студент знает основное содержание материала дисциплины. Знает фундаментальные разделы кибернетики; принципы и методы проведения исследований в области кибернетики, а также знает, что представляют собой экзоскелеты:	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка	Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи

		назначение и классификация экзоскелетов, существующие конструкции экзоскелетов, а также микророботы, но допускает незначительные ошибки	и сдача промежуточной аттестации.		
Высокий уровень	ПК-10.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает фундаментальные разделы кибернетики; принципы и методы проведения исследований в области кибернетики, а также знает, что представляют собой экзоскелеты: назначение и классификация экзоскелетов, существующие конструкции экзоскелетов, а также микророботы.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	
	<i>Умеет</i>				
Базовый уровень	ПК-10.2. Студент умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в кибернетических областях; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач, умеет разрабатывать требования к системе управления многозвенным экзоскелетонным комплексом, алгоритмы управления роботами, как многоагентными системами, но допускает ошибки.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 3. Кибернетические модели и системы робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	

Средний уровень	ПК-10.2 Студент умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в кибернетических областях; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач, умеет разрабатывать требования к системе управления многозвенным экзоскелетным комплексом, алгоритмы управления роботами, как многоагентными системами.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи
Высокий уровень	ПК-10.2. Студент умеет самостоятельно, безошибочно формулировать и доказывать наиболее важные результаты в кибернетических областях; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач, умеет разрабатывать требования к системе управления многозвенным экзоскелетным комплексом, алгоритмы управления роботами, как многоагентными системами	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи
	<i>Владеет</i>			
Базовый уровень	ПК-10.3. Студент на базовом уровне владеет навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля; методами разработки экспертных системы по использованию робототехнических средств, проектирования АСУ с использованием системного	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи

		анализа, математического и имитационного моделирования для систем различного назначения.			
Средний уровень	ПК-10.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала. Владеет навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля; методами разработки экспертных системы по использованию робототехнических средств, проектирования АСУ с использованием системного анализа, математического и имитационного моделирования для систем различного назначения.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	
Высокий уровень	ПК-10.3. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом. Владеет на высоком уровне навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля; методами разработки экспертных системы по использованию робототехнических средств, проектирования АСУ с использованием системного анализа, математического и имитационного моделирования для систем различного назначения.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.	Текущий контроль – опрос, тестирование, разноуровневые задачи	

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>5</sup>

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.	Тестовые задания
3.	Разноуровневые задачи	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач (заданий)

<sup>5</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

### **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Математика» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ПК-7 ПК-10		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено».	ПК-7.1. ПК-10.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</i>
	Базовый уровень Оценка «зачтено».	ПК-7.1. ПК-10.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении.</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено».	ПК-7.1. ПК-10.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено».	ПК-7.1. ПК-10.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике.</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-7.2. ПК-10.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач.</i>
	Средний уровень	ПК-7.2. ПК-10.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	ПК-7.2. ПК-10.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки.</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-7.3. ПК-10.3.	<i>Студент владеет основными навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	ПК-7.3. ПК-10.3.	<i>Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	ПК-7.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и практического применения</i>

		<i>ПК-10.3.</i>	<i>методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа, показывает глубокое знание и понимание изученного материала. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией профессиональной деятельности.</i>
--	--	-----------------	--



## **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения**

### **Задания в форме устного опроса:**

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения материала. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия. В своем ответе студент должен показать умения прослеживать причинно-следственные связи и навыки рассуждений и доказательства.

### **Задания в форме практических работ. Разноуровневые задачи**

Практическая работа представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимся практических заданий для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине.

Выполнение практических работ является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задания типового вида и задания творческого характера, по результатам выполнения практических заданий обучающие оформляют отчеты, содержащие анализ полученных результатов и выводы.

### **Задания в форме тестирования**

Тест представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестирование является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов.

В каждом задании необходимо выбрать все правильные ответы.

## **5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **Задания в форме опроса**

#### **Тема 1. Теоретические основы кибернетики**

- 1) Понятие математической кибернетики.
- 2) Развитие математической кибернетики за рубежом и в России.
- 3) Роль Н.Винера, А.А. Ляпунова, А.И. Берга, П.К.Анохина, и др.
- 4) Современные математические методы представления пространства состояний объектов и управления.
- 5) Теория структур (графы) и их применение в представлении когнитивных процессов в кибернетике.

- 6) Большие и сложные системы, их характеристики.
- 7) Интегрированные многоуровневые, распределенные системы управления.
- 8) Взаимосвязь реального и виртуального в моделировании систем.
- 9) Основные элементы теории управления кибернетическими системами: объект управления, управляющая система, прямая и обратная связь, внешняя среда, «чёрный ящик».
- 10) Комплексирование кибернетических систем.

## **Тема 2. Функциональные системы и объекты управления**

- 1) Кибернетические модели функциональных систем.
- 2) Жёсткие и мягкие модели управления.
- 3) Самоорганизующиеся системы и методы их исследования.
- 4) Общие закономерности развития систем.
- 5) Аналитические и экспертные системы.
- 6) Основы знаний, необходимых для грамотного использования современной электронной измерительной аппаратуры, предназначенной сбора информации

## **Тема 3. Кибернетические модели и системы мехатроники, робототехники.**

- 1) Методы и средств разработки систем мехатроники, робототехники.
- 2) Анализ основных факторов, определяющих динамику движения.
- 3) Робототехнические системы. Структура гуманоидного робота.
- 4) Мехатроника. Разработка алгоритмов управления роботами.
- 5) Моделирование и управление мобильными роботами, как многоагентными системами.
- 6) Анализ робототехнических методов и средств активизации двигательных функций.
- 7) Разработка требований к системе управления многозвенным экзоскелетным комплексом.
- 8) Существующие конструкции устройств для автоматизированного управления объектами.
- 9) Экзоскелеты: назначение и классификация экзоскелетов, существующие конструкции экзоскелетов.
- 10) Назначение классификация мехатронных систем.
- 11) Назначение и классификация сервисных роботов. Микророботы.
- 12) Разработка экспертной системы по использованию робототехнических средств.
- 13) Проектирование АСУ с использованием системного анализа, математического и имитационного моделирования для систем различного назначения и уровня.

Контролируемые компетенции: ПК-7, ПК-10

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

## **Задания в форме практических работ. Разноуровневые задачи**

- 1 По заданной ФАЛ построить её сокращённую ДНФ, ДНФ Квайна, ДНФ сумма тупиковых, все тупиковые ДНФ.
- 2 По заданной формуле построить подобную ей формулу минимальной глубины.
- 3 По заданной формуле с поднятыми отрицаниями построить моделирующую её рi-схему и обратно.
- 4 По заданным эквивалентным формулам или КС построить эквивалентное преобразование, переводящее их друг в друга с помощью основных тождеств.
- 5 По данной каскадной КС построить инверсную каскадную КС.
- 6 По заданной ФАЛ с помощью простейших методов, метода каскадов или метода Шеннона построить реализующую её СФЭ или КС.
- 7 Оценить сверху и снизу сложность конкретной ФАЛ или системы ФАЛ в заданном классе схем.
- 8 По заданной КС построить эквивалентную ей самокорректирующуюся КС.
- 9 По заданной таблице или КС и списку её неисправностей построить все тупиковые проверяющие (диагностические) тесты.

## **Контролируемые компетенции: ПК-7, ПК-10**

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

## **Задания в форме тестирования**

### **Вариант 1**

- 1 Что такое кибернетика?
  - а) Раздел информатики, целью которой является разработка интеллектуальных систем.
  - б) Наука, занимающаяся изучением способов передачи, хранения и обработки информации с помощью компьютера.
  - в) Наука об управлении в живых и неживых системах.
  - г) Наука о формах, методах и законах интеллектуальной познавательной деятельности, формализуемых с помощью логического языка.
  - д) Наука о жизни, одна из естественных наук, предметом которой являются живые существа и их взаимодействие с окружающей средой.
- 2 Кто основал кибернетику?
  - а) Венгро-немецкий математик Джон фон Нейман.
  - б) Греческий философ Платон.
  - в) Французский физик Андре Ампер.
  - г) Русский учёный Владислав Закревский.
  - д) Американский математик Норберт Винер
- 3 Из каких элементов с точки зрения кибернетики состоит всякая система управления?
  - а) Канал обратной связи.
  - б) Метод воздействия на объект управления.
  - в) Управляющий объект.
  - г) Канал прямой связи.
  - д) Программа управления.
  - е) Объект управления.
  - ж) Средства защиты объекта управления.
- 4 Для чего используется канал прямой связи?
  - а) Для передачи данных о состоянии объекта управления.

- б) Для передачи воздействия управления.
- в) Для оказания помощи объекту управления.
- г) Для передачи команд управления.

5 Для чего используется канал обратной связи?

- а) Для передачи данных о состоянии объекта управления.
- б) Для передачи воздействия управления.
- в) Для оказания помощи объекту управления.
- г) Для передачи команд управления

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

- а) Ветвящуюся структуру.
- б) Иерархическую структуру.
- в) Линейную (последовательную) структуру.
- г) Циклическую структуру.

7 Какую структуру может иметь алгоритм управления в системах с обратной связью?

- а) Ветвящуюся структуру.
- б) Иерархическую структуру.
- в) Линейную (последовательную) структуру.
- г) Циклическую структуру.
- д) Алгоритмическую структуру

8 Что такое алгоритм управления?

а) Последовательность команд по управлению объектом, приводящая к заранее поставленной цели.

б) Процесс передачи информации о состоянии объекта управления к управляющему.

в) Режим, при котором управляющая система работает синхронно с объектом управления.

г) Наука об общих свойствах процессов управления в живых и неживых системах.

9 Какие объекты участвуют в процессе управления?

- а) Канал обратной связи.
- б) Управляющий объект.
- в) Канал прямой связи.
- г) Объект управления.
- д) Датчики

10 Принцип управления, не применимый в случае отсутствия информации о возмущениях, оказывающих влияние на управляемую величину

- а) принцип обратной связи
- б) принцип программного управления
- в) принцип компенсации
- г) принцип гистерезиса

11 Главное отличие знаний от данных заключается в их:

- а) большей структурированности;
- б) большей самоинтерпретируемости;
- в) большей понятности;
- г) субъективности.

12 В кибернетике под количеством информации понимают:

- а) достоверность информации;
- б) скорость передачи информации;
- в) меру уменьшения неопределенности;
- г) объем оперативной памяти.

13 К основным свойствам любой модели относятся:

- а) упрощенность, информативность, целостность, управляемость;
- б) дискретность, определенность, результативность, массовость;
- в) правильность, эффективность, понятность, надежность;
- г) адекватность, детерминированность, эффективность, эволюционируемость.

14 Изучать поведение объекта в заданных условиях позволяют модели:

- а) имитационные;
- б) аналитические;
- в) физические;
- г) статические.

15 Из предложенных формул динамической моделью является:

- а) формула химического соединения;
- б) формула химической реакции;
- в) закон всемирного тяготения;
- г) закон Харди-Вайнберга.

16 Модель взаимодействия популяций хищника и жертвы, записанная в виде формул, является:

- а) экспериментальной предметной;
- б) описательной информационной;
- в) формальной математической;
- г) формальной логической.

17 К системам искусственного интеллекта можно отнести:

- 1 экспертную медицинскую диагностическую систему;
  - 2 систему машинного перевода;
  - 3 систему программирования на C++;
  - 4 систему учета товаров на складе;
  - 5 графический редактор;
  - 6 систему управления роботом с элементами самообучения.
- а) 1,2;
  - б) 1,6;
  - в) 2, 3;
  - г) 4, 5

18 Выберите технологии, в основе которых лежат структурные и функциональные особенности биологических систем:

- 1 технология экспертных систем;
- 2 технология баз данных;
- 3 нейросетевых структур,
- 4 технология ассоциативной памяти,
- 5 технология нечеткой логики,
- 6 технология эволюционных алгоритмов.

- а) 1,2,3:
- б) 1,4,6:
- в) 3,4,6:
- г) 3, 5, 6

19 Экспертная система - это:

- а) прикладная вычислительная система;
- б) система управления базами данных;
- в) прикладная программа, основанная на знаниях;
- г) система программирования.

20 Технология нейросетевых структур - это:

- а) технология изучения центральной нервной системы человека;
- б) технология обработки знаний, основанная на структурных и функциональных особенностях биологических нейронных сетей;
- в) веб-технология;
- г) технология построения целостного образа изображения по отдельным элементам.

1.	а
2.	а
3.	в
4.	б
5.	в
6.	в
7.	в
8.	в
9.	в
10.	а
11.	г
12.	г
13.	а
14.	а
15.	в
16.	г
17.	б
18.	а
19.	г
20.	г

Контролируемые компетенции: ПК-7, ПК-10

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии таблицей 4.*

с

### Вопросы к зачету

1. Понятие математической кибернетики. Развитие математической кибернетики за рубежом и в России. Роль Н.Винера и А.И. Берга, А.А. Ляпунова. Основные элементы теория управления кибернетическими системами: объект управления, управляющая система, прямая и обратная связь, внешняя среда, «чёрный ящик».
2. Современные математические методы обработки и анализа данных с помощью ЭВМ: планирование экспериментов и статистический анализ данных; вычислительная диагностика и прогнозирование состояний и исходов динамических системна основе нейронных сетей, генетических алгоритмов; моделирование физиологических систем; автоматический вывод и обработка на ЭВМ физиологических сигналов. Взаимосвязь реального и виртуального в моделировании систем.
3. Теория структур (графы) и их применение в представлении когнитивных процессов в медицинской кибернетике. Большие и сложные системы в медицинской кибернетике, их характеристики.
4. Интегрированные многоуровневые, распределенные системы управления. Аналитические и Экспертные системы.

5. Робототехнические системы. Структура гуманоидного робота. Мехатроника. Разработка алгоритмов управления роботами. Моделирование и управление мобильными роботами, как многоагентными системами
6. Кибернетические модели функциональных систем организма человека (по П.К. Анохину, К.В. Судакову) (Уровень метаболизма, гомеостаза, системогенеза – поведенческого акта). Биокибернетические системы. Основные теоретические положения медицинской биофизики.
7. Физико-химические процессы и механизмы, которые лежат в основе жизнедеятельности биологических объектов.
8. Наноструктуры.. Нейронаука. Построение нейронной сети диагностики и контроля состояния самоорганизующихся систем Сущность искусственной нейронной сети. Типы структур нейронных сетей. Математическая модель нейронной сети. Методы обучения нейронных сетей.
9. Нейроморфные модели функциональных систем. Самоорганизующиеся системы и методы их исследования.
10. Основы знаний, необходимых для грамотного использования современной электронной измерительной аппаратуры, предназначенной для научных исследований.
11. Разработка методов и средств биомехатроники, робототехники и нейрофизиологии.
12. Анализ робототехнических, биомехатронных, нейрофизиологических методов и средств активизации двигательных функций.
13. Разработка требований к системе управления многозвенным экзоскелетным комплексом.
14. Разработка экспертной системы по использованию робототехнических средств.
15. Разработка методов обработки информации по нейрофизиологической активизации двигательных функций человека. Экзоскелеты: назначение и классификация экзоскелетов, существующие конструкции экзоскелетов.
16. Назначение классификация мехатронных систем:
17. Назначение и классификация роботов,
18. Современные устройства мехатроники. Особенности проектирования устройств.
19. Жёсткие и мягкие модели (по Арнольду В.И.). Динамические системы и их устойчивость, бифуркации и катастрофы. Представление ЭС.
20. Описание пакета NeuroShell2. Построение нейронной сети для задач связанных с ранжированием объектов определяемых набором значений различных факторов. Общие правила построения программы – приложения на основе нейронной сети.

Контролируемые компетенции: ПК-7, ПК-10

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*