Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»

Эколого-мелиоративный
наименование факультета

УТВЕРЖДАЮ
Декан _эколого-мелиоративного____
наименование факультета

_____ О.А. Корчагина_____
подпись *инициалы фамилия*

_____ г.
дата

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ ВОЛГОГРАДСКИЙ ГАУ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 617a770026af82a74a598c23838b44c5
Владелец: Корчагина Ольга Александровна
Действителен: с 06.10.2022 по 06.10.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

_____Б1.В.01 Основы киберфизических систем_____

Кафедра _____Информационные системы и технологии_____
Уровень высшего образования _____бакалавриат_____
Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика_____
Направленность (профиль) Прикладная информатика_____
Форма обучения __очная/заочная_____
Год начала реализации образовательной программы 2019_____

Волгоград
2022

Автор:

____доцент_____ _____ ____В.Н. Юшкин____

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности)

_____09.03.03 Прикладная информатика_____

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

_____Прикладная информатика_____ _____

наименование направленности (профиля) программы

Заведующий кафедрой _____ О.В. Кочеткова_____

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Информационные системы и технологии

Протокол № 2 от 20.10.2022 г.

Заведующий кафедрой _____ О.В. Кочеткова_____

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии эколого-мелиоративного факультета_____

Протокол № 2 от 25.10.2022 г.

Председатель
методической комиссии факультета_____ А.К. Васильев_____

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью изучения дисциплины « Основы киберфизических систем» является знакомство с общей концепцией и принципами построения киберфизических систем (КФС), как новой технологической платформы формирования универсальной информационно-управляющей среды, объединяющей ключевые тренды развития сквозных информационных и информационно-прикладных технологий, и предназначенной для решения широкого класса задач промышленной автоматизации и управления.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

− изучение информационно-технологической концепции интеграции перспективных информационных технологий и вычислительных ресурсов обработки информации в физические сущности любого вида,

− изучение принципов концепции информационно-технологической интеграции, в форме технологических платформенных решений для киберфизических систем (КФС),

− технологии киберфизических систем для решения классов практических задач;

− разносторонне формулировать и объяснять особенности практического применения концепции и технологии киберфизических систем для решения различных прикладных задач;

навыки:

− сформировать навыки практического применения технологий КФС для решения отдельных классов типовых задач,

− сформировать навыки разработки математико-программного обеспечения моделирования сложных систем управления.

В результате изучения дисциплины «Основы киберфизических систем» обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

Код и наименование Компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен осуществлять определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	ПК-1.2- Осуществляет определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	Знать методы обеспечения соответствия технических характеристик аппаратного обеспечения автоматизированных информационно-управляющих систем характеристикам наблюдаемых и управляемых процессов; основные методики расчета и проектирования модулей информационно-управляющих систем
		Уметь применять аналитические и численные методы для расчета электрических характеристик устройств автоматизированных информационно-управляющих систем; выбирать аппаратные и программные компоненты информационно-

		управляющих систем
		Владеть навыками моделирования, анализа и выбора электронных устройств автоматизированных информационно-управляющих систем; навыками расчета, проектирования и выбора компонентов информационно-управляющих систем
ПК-2. Способен осуществлять разработку архитектуры ИС	ПК-2.2- Осуществляет разработку архитектуры ИС	Знать физические основы процессов контроля и управления в автоматизированных информационно-управляющих системах
		Уметь применять известные аппаратные средства и вычислительные алгоритмы для решения задач управления автоматизированных информационно-управляющих системах
		Владеть навыками использования аппаратных и программных средств, предназначенных для обеспечения обработки и хранения данных в автоматизированных информационно-управляющих системах
ПК-3. Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение интеграционного тестирования ИС (верификации)	ПК-3.2- Осуществляет организационное и технологическое обеспечение интеграционного тестирования ИС (верификации)	Знать способы хранения, обработки и представления данных в распределенных автоматизированных информационно-управляющих системах
		Уметь формировать программное обеспечение автоматизированных информационно-управляющих систем
		Владеть навыками использования актуальных инструментальных средств для разработки программного обеспечения информационно-управляющих систем

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное освоение содержательно связанных между собой разделов и тем дисциплины.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы киберфизических систем» (Б1.В.01) относится к дисциплинам обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика».

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций	Форма обучения	Курсы обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ПК-1. Способен осуществлять определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ						
Б1.О.02 Экономическая теория	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.О.06 Право	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.11 Информационные системы и технологии	Очная	+	+			
	Заочная		+			
Б1.О.13 Операционные системы	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.14 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.О.15 Теория систем и системный анализ	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.О.16 Базы данных	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.17 Русский язык и психология деловых коммуникаций	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.О.18 Проектирование информационных систем	Очная		+	+		
	Заочная			+	+	
Б1.О.19 Менеджмент	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.О.20 Информационная безопасность	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.О.21 Программная инженерия	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.В.01 Основы киберфизических систем	Очная				+	
	Заочная				+	
Б1.В.02 Математическое и имитационное моделирование	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.В.03 Основы компьютерной электроники	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.В.04 Интернет-программирование	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.07 Интеллектуальные информационные системы	Очная		+	+		
	Заочная				+	
Б1.В.09 Реинжиниринг и управление бизнес-процессами	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.10 Информационные системы бухгалтерского учета	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.11 Бизнес-инжиниринг	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.В.12 Управление требованиями	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.13 Анализ данных и машинное обучение	Очная		+			
	Заочная			+		

Б1.В.14 Автоматизированные системы управления проектами	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.15 Основы робототехники в агропромышленном комплексе	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.16 3D-моделирование и дополненная реальность	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.17 Цифровые технологии в агропромышленном комплексе	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.18 Основы проектирования приложений интернета вещей в агропромышленном комплексе	Очная			+	+	
	Заочная					+
Б1.В.19 Основы бухгалтерского учета	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.ДВ.01.01 Численные метод	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.ДВ.01.02 Математические методы в инженерных и экономических расчетах	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.ДВ.02.01 Сетевое администрирование	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерные системы и сети	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерная графика	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.03.02 Геоинформационные системы	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.04.01 Электронный документооборот	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.04.02 Документационное обеспечение информационных систем	Очная	+				
	Заочная		+			
Б2.В.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика	Очная				+	
	Заочная					+
Б2.В.02(П) Эксплуатационная практика	Очная			+		
	Заочная				+	
Б2.В.03(П) Преддипломная практика	Очная				+	
	Заочная					+
Б3.01(Д) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Очная				+	
	Заочная					+
Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	Очная				+	
	Заочная					+
ФТД.01 Моделирование бизнес-процессов	Очная				+	
	Заочная					+
ФТД.02 Информационные системы управления производственной компанией	Очная				+	
	Заочная					+
ПК-2. Способен осуществлять разработку архитектуры ИС						
Б1.О.06 Право	Очная		+			
	Заочная		+			

Б1.О.11 Информационные системы и технологии	Очная	+	+			
	Заочная		+			
Б1.О.13 Операционные системы	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.14 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.О.16 Базы данных	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.17 Русский язык и психология деловых коммуникаций	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.О.18 Проектирование информационных систем	Очная		+	+		
	Заочная			+	+	
Б1.О.19 Менеджмент	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.О.20 Информационная безопасность	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.О.21 Программная инженерия	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.В.01 Основы киберфизических систем	Очная				+	
	Заочная				+	
Б1.В.02 Математическое и имитационное моделирование	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.В.03 Основы компьютерной электроники	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.В.04 Интернет-программирование	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.06 Системная архитектура информационных систем	Очная			+	+	
	Заочная					+
Б1.В.07 Интеллектуальные информационные системы	Очная		+	+		
	Заочная				+	
Б1.В.10 Информационные системы бухгалтерского учета	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.13 Анализ данных и машинное обучение	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.15 Основы робототехники в агропромышленном комплексе	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.17 Цифровые технологии в агропромышленном комплексе	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.18 Основы проектирования приложений интернета вещей в агропромышленном комплексе	Очная			+	+	
	Заочная					+
Б1.В.19 Основы бухгалтерского учета	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.ДВ.01.01 Численные метод	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.ДВ.01.02 Математические методы в инженерных и экономических расчетах	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.ДВ.02.01 Сетевое администрирование	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерные	Очная				+	

системы и сети	Заочная					+
Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерная графика	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.03.02 Геоинформационные системы	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.04.01 Электронный документооборот	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.04.02 Документационное обеспечение информационных систем	Очная	+				
	Заочная		+			
Б2.В.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика	Очная				+	
	Заочная					+
Б2.В.02(П) Эксплуатационная практика	Очная			+		
	Заочная				+	
Б2.В.03(П) Преддипломная практика	Очная				+	
	Заочная					+
Б3.01(Д) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Очная				+	
	Заочная					+
Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	Очная				+	
	Заочная					+
ПК-3. Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение интеграционного тестирования ИС (верификации)						
Б1.О.11 Информационные системы и технологии	Очная	+	+			
	Заочная		+			
Б1.О.17 Русский язык и психология деловых коммуникаций	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.01 Основы киберфизических систем	Очная				+	
	Заочная				+	
Б1.В.05 Разработка и тестирование программных приложений	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.08 Управление информационными системами	Очная				+	
	Заочная				+	
Б1.В.13 Анализ данных и машинное обучение	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.14 Автоматизированные системы управления проектами	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.15 Основы робототехники в агропромышленном комплексе	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.18 Основы проектирования приложений интернета вещей в агропромышленном комплексе	Очная			+	+	
	Заочная					+
	Заочная					+
Б2.В.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика	Очная				+	
	Заочная					+
Б2.В.02(П) Эксплуатационная практика	Очная			+		
	Заочная				+	
Б2.В.03(П) Преддипломная практика	Очная				+	
	Заочная					+

Б3.01(Д) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Очная				+	
	Заочная					+
Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	Очная				+	
	Заочная					+

Минимальными требованиями к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения дисциплины «Основы киберфизических систем» (Б1.В.01) является освоение программы по дисциплинам и практикам: Б1.О.02 Экономическая теория, Б1.О.06 Право, Б1.О.11 Информационные системы и технологии, Б1.О.13 Операционные системы, Б1.О.14 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, Б1.О.15 Теория систем и системный анализ, Б1.О.16 Базы данных, Б1.О.17 Русский язык и психология деловых коммуникаций, Б1.О.18 Проектирование информационных систем, Б1.О.19 Менеджмент, Б1.О.20 Информационная безопасность, Б1.О.21 Программная инженерия, Б1.В.02 Математическое и имитационное моделирование, Б1.В.03 Основы компьютерной электроники, Б1.В.04 Интернет-программирование, Б1.В.05 Разработка и тестирование программных приложений, Б1.В.06 Системная архитектура информационных систем, Б1.В.08 Управление информационными системами, Б1.В.07 Интеллектуальные информационные системы, Б1.В.09 Реинжиниринг и управление бизнес-процессами, Б1.В.10 Информационные системы бухгалтерского учета, Б1.В.11 Бизнес-инжиниринг, Б1.В.12 Управление требованиями, Б1.В.13 Анализ данных и машинное обучение, Б1.В.15 Основы робототехники в агропромышленном комплексе, Б1.В.18 Основы проектирования приложений интернета вещей в агропромышленном комплексе, Б1.В.19 Основы бухгалтерского учета, Б1.В.ДВ.01.01 Численные методы, Б1.В.ДВ.01.02 Математические методы в инженерных и экономических расчетах, Б1.В.ДВ.02.01 Сетевое администрирование, Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерные системы и сети, Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерная графика, Б1.В.ДВ.03.02 Геоинформационные системы, Б1.В.ДВ.04.01 Электронный документооборот, Б1.В.ДВ.04.02 Документационное обеспечение информационных систем, Б2.В.02(П) Эксплуатационная практика. В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Основы киберфизических систем» (Б1.В.01) будут необходимы для изучения дисциплин и практик: Б1.В.14 Автоматизированные системы управления проектами, Б1.В.16 3D-моделирование и дополненная реальность, Б1.В.17 Цифровые технологии в агропромышленном комплексе, Б2.В.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика, Б2.В.03(П) Преддипломная практика, Б3.01(Д) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, ФТД.01 Моделирование бизнес-процессов, ФТД.02 Информационные системы управления производственной компанией.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам			
		1	2		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	32	32			
Лекционные занятия	16	16			
в том числе в форме практической	-	-			

подготовки						
Практические (семинарские) занятия		16	16			
в том числе в форме практической подготовки		-	-			
Лабораторные занятия		-	-			
в том числе в форме практической подготовки		-	-			
Самостоятельная работа обучающихся, всего		76	76			
Выполнение курсовой работы		-	-			
Выполнение курсового проекта		-	-			
Выполнение расчетно-графической работы		-	-			
Выполнение реферата		-	-			
Самостоятельное изучение разделов и тем		76	76			
Промежуточная аттестация		0	0			
Экзамен		-	-			
Зачет с оценкой		-	-			
Зачет		0	0			
Курсовая работа / Курсовой проект		-	-			
Общая трудоемкость	часов	108	108			
	зачетных единиц	3	3			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по сессиям			
		1	2		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	8	8			
Лекционные занятия	4	4			
в том числе в форме практической подготовки	-	-			
Практические (семинарские) занятия	4	4			
в том числе в форме практической подготовки	-	-			
Лабораторные занятия	-	-			
в том числе в форме практической подготовки	-	-			
Самостоятельная работа обучающихся, всего	96	96			
Выполнение курсовой работы	-	-			
Выполнение курсового проекта	-	-			
Выполнение расчетно-графической работы	-	-			
Выполнение реферата	-	-			
Выполнение контрольной работы (КРЗ)	-	-			
Самостоятельное изучение разделов	96	96			

и тем						
Промежуточная аттестация		4	4			
Экзамен		-	-			
Зачет с оценкой		-	-			
Зачет		4	4			
Курсовая работа / Курсовой проект		-	-			
Общая трудоемкость	часов	108	108			
	зачетных единиц	3	3			

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Раздел 1. Концепция и интеллектуализация киберфизических систем							
Тема 1. Рассмотрение принципов работы контроллеров и актуаторов	4	-	4	-	-	-	20
Тема 2. Принципы проектирования электронных систем на базе микроконтроллеров и быстрого прототипирования простых киберфизических систем	4	-	4	-	-	-	20
Тема 3. Средства моделирования киберфизических систем	4	-	4	-	-	-	18
Тема 4. Принципы проектирования 3D- объектов	4	-	4	-	-	-	18
Итого по дисциплине	16	-	16	-	-	-	76

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов
	Лекционные занятия	в том числе в форме	Практические (семинар	в том числе в форме	Лабораторные занятия	в том числе в форме	

		практической подготовки	ские) занятия	практической подготовки		практической подготовки	и тем
Раздел 1. Концепция и интеллектуализация киберфизических систем							
Тема 1. Рассмотрение принципов работы контроллеров и актуаторов	2	-	-	-	-	-	24
Тема 2. Принципы проектирования электронных систем на базе микроконтроллеров и быстрого прототипирования простых киберфизических систем	-	-	2	-	-	-	24
Тема 3. Средства моделирования киберфизических систем	2	-	-	-	-	-	24
Тема 4. Принципы проектирования 3D- объектов	-	-	2	-	-	-	24
Итого по дисциплине	4	-	4	-	-	-	96

4.2 Содержание дисциплины

1. Рассмотрение принципов работы контроллеров и актуаторов
2. Принципы проектирования электронных систем на базе микроконтроллеров и быстрого прототипирования простых киберфизических систем
3. Средства моделирования киберфизических систем
4. Принципы проектирования 3D- объектов
5. Понятия и определения киберфизических систем
6. Развитие концепции киберфизических систем на принципах синергетической интеграции
7. Системный подход к формированию концепции развития КФС
8. Реализация концепции киберфизических систем как интегрированной технологической платформы
9. Управление в условиях неопределенности: неэффективности классической теории управления.
10. Управление, основанное на знаниях: принципы ситуационного управления
11. Формализация знаний: концептуальные структуры и модели как основа управления в условиях неопределенности
12. Нейро-сетевые модели и базы знаний: принципы извлечения, накопления и применения знаний в киберфизических системах
13. Принципы проектирования электронных систем на базе микроконтроллеров и быстрого прототипирования простых киберфизических систем
14. Использование средств моделирования киберфизических систем

15. Разработка простейших нейросетевых баз знаний для задач управления
16. Программирование простейших нейросетевых баз знаний для задач управления

5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Формы оценочных средств текущего контроля	Формы промежуточной аттестации
Раздел 1. Теоретические аспекты информации, технологии информационных процессов		Зачет
Тема 1. Рассмотрение принципов работы контроллеров и актуаторов	Собеседование, тестирование	
Тема 2. Принципы проектирования электронных систем на базе микроконтроллеров и быстрого прототипирования простых киберфизических систем		
Тема 3. Средства моделирования киберфизических систем	Собеседование, тестирование	
Тема 4. Принципы проектирования 3D-объектов	Собеседование, тестирование, контрольная работа (контрольные задания)	

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Шкала оценивания	Критерии оценки
Зачет	
«Зачтено»	Оценка «зачтено» ставится студенту, если все критерии оценки соблюдены полностью (в том числе ответ обучающегося не содержит фактических и логических ошибок); овладевшему элементами компетенций на продвинутом уровне, проявившему всесторонние и глубокие знания материала по программе изучения дисциплины, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний. Оценка «зачтено» ставится студенту, овладевшему элементами компетенций на

	повышенном уровне, проявившему полное знание материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности. Оценка «зачтено» ставится студенту, овладевшему элементами компетенций на пороговом уровне, т.е. проявившему знания основного материала по программе изучения дисциплины в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на зачете, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя. Если % верных ответов по тестовым заданиям составил 61-100.
«Не зачтено»	Оценка «не зачтено» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенций, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине; если % верных ответов по тестовым заданиям составил 0-60.

Типовые контрольные задания, соответствующие приведенным формам оценочных средств, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины, а также шкалы и критерии их оценивания, как в ходе текущего контроля, так и промежуточной аттестации представлены в виде оценочных материалов по дисциплине отдельным документом.

6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1) Сафьянников, Н. М. Информационно-измерительные преобразователи киберфизических систем : учебное пособие для вузов / Н. М. Сафьянников, О. И. Буренева, А. Н. Алипов. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 236 с. - ISBN 978-5-8114-5402-0 : Б. ц. - URL: https://e.lanbook.com/book/152596 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст: электронный.

2) Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта: учебное пособие
/ Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : СФУ, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4043-8 : Б. ц. - URL: https://e.lanbook.com/book/157579 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. **http://www.edu.ru/** - Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты
2. http://window.edu.ru/ - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. http://www.microsoft.com/rus/student/career/default.aspx - официальный сайт Международной программы стажировок в сфере IT
4. http://office.microsoft.com/training - центр тренингов и сертификации Microsoft Office

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.

2. Использование электронных и информационных ресурсов с текстовой информацией (учебники, учебные пособия, задачники, справочники, энциклопедии, периодические издания, методические материалы), с визуальной информацией (схемы, диаграммы, презентации).

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License
3. СДО «Прометей 5.0»
4. Приложение «МегаWeb» АИБС «МегаПро»
5. ЭПС «Система ГАРАНТ»
6. СПС Консультант Плюс
7. ЭСНТИ «Техэксперт». «Нормы, правила, стандарты»

9 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

В основу изучения дисциплины положен принцип сочетания теории и практики. Формами изучения дисциплины являются лекционные и практические занятия. Основной упор делается на практическую работу. В ходе занятий каждому студенту предлагаются практические задания по каждому разделу темы. Лекции позволяют дать студентам систематизированные основы знаний, сконцентрировать их внимание на ключевых понятиях и категориях.

Практические занятия проводятся в целях углубления и закрепления полученных знаний, выработки умения применять их для решения практических задач, развития творческой активности и самостоятельности мышления студентов.

Контроль осуществляется после изучения каждой темы. Студенты самостоятельно выполняют контрольное задание, позволяющее оценить знания и навыки, полученные в результате обучения. Студенты обеспечиваются раздаточными учебными материалами по тематике обучения.

Основой учебного процесса является самостоятельная работа студента, способствующая более глубокому усвоению материала, закреплению полученных на лекциях знаний.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	**Наименование помещений для проведения всех видов** учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений **для проведения всех видов** учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, доска мультимедийная, доска на треноги, оборудование и технические средства обучения – компьютеры, проектор, комплект оборудования виртуальная реальность, шкаф. Лаборатория искусственного интеллекта и имитационного моделирования. Главный учебный комплекс, 505	400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: комплект учебной мебели, доска мультимедийная, доска на треноги, оборудование и технические средства обучения – компьютеры, проектор, комплект оборудования виртуальная реальность, шкаф. Лаборатория искусственного интеллекта и имитационного моделирования. Главный учебный комплекс, 505	400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26
3.	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: комплект учебной мебели, доска мультимедийная, доска на треноги, оборудование и технические средства обучения – компьютеры, проектор, комплект оборудования виртуальная реальность, шкаф. Лаборатория искусственного интеллекта и имитационного моделирования. Главный учебный комплекс, 505	400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26
4.	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, доска мультимедийная, доска на треноги, оборудование и технические средства обучения – компьютеры, проектор, комплект оборудования виртуальная реальность, шкаф. Лаборатория искусственного интеллекта и имитационного моделирования. Главный учебный комплекс, 505	400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26
5.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся: комплект учебной мебели, рабочие станции, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации, Главный учебный комплекс, 301 Д	400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26
6.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютеры Главный учебный комплекс, 336а ГК	400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26