



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
учреждение высшего образования  
**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института цифровых технологий  
и экономики

\_\_\_\_\_ Р.Р. Закиева

«25» марта 2025 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20.05 Технологии искусственного интеллекта в приборостроении

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки

12.03.01 Приборостроение

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2025

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ПМ	доцент, к.т.н.	Малёв Н.А.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ПМ	11.03.2025	№3	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	ПМ	11.03.2025	№3	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	Учебно-методический совет института ИЦТЭ	25.03.2025	№7	_____ Директор, д.п.н., доц. Закиева Р.Р.
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	25.03.2025	№7	_____ Директор, д.п.н., доц. Закиева Р.Р.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

**Целью** освоения дисциплины Б1.О.20.05 Технологии искусственного интеллекта в приборостроении является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области искусственного интеллекта, включая фундаментальные понятия и общие принципы построения и организации функционирования интеллектуальных систем, а также знаний об основных видах современного искусственного интеллекта, имеющих практическое применение, и освоение методов и вычислительных средств.

Задачи дисциплины:

- показать широкие возможности свободного программного обеспечения для автоматизации инженерного труда;
- дать базовые знания по существующим архитектурам искусственных нейронных сетей;
- дать базовые знания по созданию и построению искусственных нейронных сетей;
- научить применению библиотек, пакетов и систем анализа, визуализации данных и построения моделей машинного обучения и искусственных нейронных сетей.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.7 Применяет математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в инженерной практике при моделировании
ПК-4 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-4.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта в области приборостроения  ПК-4.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач приборостроения

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Медицинские системы и комплексы», «Программное обеспечение измерительных процессов», «Инжиниринг медицинских технических систем».

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Управление проектами в медицинском приборостроении», «Автоматизация проектирования микропроцессорных средств в медицинских системах», «Математическое моделирование и методы обработки медико-биологических данных», Производственная практика 2 (проектно-конструкторская), выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			5	6	
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	10	360	180	180	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	128	64	64	
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	3,54	128	64	64	
Лекции	1,77	64	32	32	
Практические (семинарские) занятия	1,77	64	32	32	
Лабораторные работы	0	0	0	0	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,95	196	98	98	
Проработка учебного материала	1,95	196	98	98	
Курсовой проект	0	0	0		
Курсовая работа	0	0	0		
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36	36	
Промежуточная аттестация:			Э	Э	
				КП	

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Искусственный интеллект (ИИ) как научное направление. Интеллектуальные системы (ИС). Понятие ИС. Экспертные системы (ЭС)-	36	10		10	16	ТК1	ПК-1.1.3, ПК-1.2.3, ПК-3.2.3
Раздел 2. Основные подходы к решению	26	4		8	14	ТК2	ПК-1.1.3, ПК-1.2.3, ПК-3.2.У

интеллектуальных задач, реализуемые в ИС: логический вывод и поиск решения.							
Раздел 3. Представление знаний в ИС и получение решения на основе знаний о предметной области. Представление неопределенности знаний в ИС и принципы получения решения с учетом неопределенности знаний.	32	8		10	14	ТК3	ПК-1.1.У, ПК-1.2.У, ПК-3.2.В
Раздел 4. Методология разработки ИС и процесс приобретения знаний интеллектуальной системой на этапе разработки. Инструментальные средства разработки ЭС.	34	8		8	18	ТК4	ПК-1.1.В, ПК-3.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В
Экзамен	36				36	ОМ	ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В, ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В, ПК-3.2.3, ПК-3.2.У, ПК-3.2.В
<b>Итого за 5 семестр:</b>	180	32		32	98		
Раздел 5. Постановка задач обучения. Обучение без учителя.	32	8		8	16	ТК1	ПК-1.1.3, ПК-1.2.3, ПК-3.2.3
Раздел 6. Методы классификации: метрические, логические, градиентные.	38	12		12	14	ТК2	ПК-1.1.3, ПК-1.2.3, ПК-3.2.У
Раздел 7. Метод опорных векторов. Многомерная линейная регрессия	30	8		8	14	ТК3	ПК-1.1.У, ПК-1.2.У, ПК-3.2.В
Раздел 8. Композиционные методы классификации и регрессии. Байесовские методы классификации.	26	4		4	18	ТК4	ПК-1.1.В, ПК-3.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В
Экзамен	36				36	ОМ	ПК-1.1.3, ПК-1.1.У, ПК-1.1.В, ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-1.2.В, ПК-3.2.3, ПК-3.2.У, ПК-3.2.В
<b>Итого за 6 семестр:</b>	180	32		32	98		
<b>Итого:</b>	360	64		64	196		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Искусственный интеллект (ИИ) как научное направление. Интеллектуальные системы (ИС). Понятие ИС. Экспертные системы (ЭС)

Тема 1.1. Понятие об ИИ как о научном направлении. Интеллектуальные виды деятельности человека и интеллектуальные задачи. Цели и направления исследований в области ИИ. Области практических применений теории ИИ.

Формирование научного направления ИИ в мире и в нашей стране. Конвенционный и вычислительный ИИ. Основные методы конвенционного и вычислительного ИИ. Условия достижения интеллектуальности.

Тема 1.2. Понятие интеллектуальной системы (ИС). Принципы функционирования и построения структуры ИС. Основные виды ИС. Классификация ИС (по различным признакам). Понятие экспертной системы (ЭС). Структура и процесс функционирования ЭС. Виды задач, решаемых с помощью ЭС. Основные свойства ЭС, их особенности по сравнению с традиционными программными системами.

Раздел 2. Основные подходы к решению интеллектуальных задач, реализуемые в ИС: логический вывод и поиск решения

Тема 2.1. Поиск решения: основные понятия, поиск в пространстве состояний. Выполнение процедуры поиска с использованием аппарата теории графов, (основные подходы и алгоритмы).

Раздел 3. Представление знаний в ИС и получение решения на основе знаний о предметной области. Представление неопределенности знаний в ИС и принципы получения решения с учетом неопределенности знаний.

Тема 3.1. Концепция знаний в ИИ. Специфика понятия "знания" в отличие от понятия "данные". Виды знаний, проблема представления знаний в ИС.

Тема 3.2. Источники неопределенности знаний в ИС. Основные подходы к представлению неопределенности знаний.

Раздел 4. Методология разработки ИС и процесс приобретения знаний интеллектуальной системой на этапе разработки. Инструментальные средства разработки ЭС.

Тема 4.1. Принципиальный подход к разработке ИС – принцип "прототипирования". Этапы процесса разработки ИС (на примере разработки ЭС).

Раздел 5. Постановка задач обучения. Обучение без учителя.

Тема 5.1. Постановка задач обучения по прецедентам.

Тема 5.2. Кластеризация

Раздел 6. Методы классификации: метрические, логические, градиентные.

Тема 6.1. Метод окна Парзена. Метрические методы классификации в задаче восстановления регрессии. Обнаружение выбросов.

Тема 6.2. Понятия закономерности и информативности

Тема 6.3. Метод стохастического среднего градиента SAG. Настройка порога решающего правила по критерию числа ошибок I и II рода. Метрики.

Раздел 7. Метод опорных векторов. Многомерная линейная регрессия.

Тема 7.1. Оптимальная разделяющая гиперплоскость.

Тема 7.2. Метод наименьших квадратов.

Раздел 8. Композиционные методы классификации и регрессии.  
Байесовские методы классификации.

Тема 8.1. Оптимальный байесовский классификатор. Ошибки I и II рода.  
Теорема об оптимальности байесовского классификатора. Наивный байесовский классификатор.

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час
1	ПР1. Классификация знаний	6
1	ПР2. Выявление знаний в системах искусственного интеллекта.	4
2	ПР3. Продукции в системах искусственного интеллекта	8
3	ПР4. Фреймовые модели в системах искусственного интеллекта	6
3	ПР5. Нечеткие системы	8
4	ПР6. Построение экспертных систем различных предметных областей	8
5	ПР7. Типы шкал. Типы задач.	4
5	ПР8. Нейронные сети Кохонена. Таксономия.	4
6	ПР9. Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения.	4
6	ПР10. Градиентный алгоритм синтеза конъюнкций, частные случаи. Решающие деревья для задач классификации и регрессии	4
6	ПР11. Линейный классификатор. Метод стохастического градиента и частные случаи.	4
7	ПР12. Понятие опорных векторов.	4
7	ПР13. Сингулярное разложение. Гребневая регрессия. Лассо Тибширани, сравнение с гребневой регрессией.	4
8	ПР14. Линейные композиции, бустинг. Стохастические методы.	4
	Итого	64

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Курсовой проект

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компе-	Код индикатора	Заплани- рованные	Уровень сформированности индикатора компетенции
------------	----------------	-------------------	---

тенции	компетенции	результаты обучения по дисциплине	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий		
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54		
			Шкала оценивания					
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
			зачтено				не зачтено	
ОПК-1	ОПК-1.7 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов	знать:	демонстрирует знание методов постановки и задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов	демонстрирует знание методов постановки и задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов, допуская небольшие неточности	демонстрирует знание методов постановки и задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов, допуская ошибки	не может продемонстрировать знание методов постановки и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов		
		уметь:	формулировать постановку задачи и определять набор	умеет формулировать постановку задачи и	умеет формулировать постановку задачи и	умеет формулировать постановку задачи и	не способен формулировать постановку	

	<p>параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>	<p>определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>	<p>определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов, допуская небольшие неточности</p>	<p>определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов, допуская ошибки</p>	<p>ку задачи и определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>
<p>владеть:</p>					
	<p>навыками постановки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>	<p>владеет навыками постановки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>	<p>владеет навыками постановки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>	<p>владеет навыками постановки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>	<p>не владеет навыками постановки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>

			медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов	медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов, допуская небольшие неточности	медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов, допуская ошибки	обусловленных применением медицинских систем и медицинских аппаратов и приборов
ПК-4.1 Разрабатывает математические и цифровые модели функционирования медицинских систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений	знать:					
	методы разработки математических и цифровых моделей функционирования медицинских систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений	демонстрирует знание методов разработки и математических и цифровых моделей функционирования медицинских систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений	демонстрирует знание методов разработки и математических и цифровых моделей функционирования медицинских систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений, допуская небольшие неточности	демонстрирует знание методов разработки и математических и цифровых моделей функционирования медицинских систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений, допуская ошибки	не может продемонстрировать знание методов разработки математических и цифровых моделей функционирования медицинских систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений	
	уметь:					
	разрабатывать математические и цифровые модели функционирования	умеет разрабатывать математические и	умеет разрабатывать математические и	умеет разрабатывать математические и	не способен разрабатывать математи	

	<p>ния медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений</p>	<p>цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений</p>	<p>цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений, допуская небольшие неточности</p>	<p>цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений, допуская ошибки</p>	<p>ческие и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений</p>
<p>владеть:</p>					
	<p>навыком разработки математических и цифровых моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений</p>	<p>владеет навыком разработки и математических и цифровых моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений</p>	<p>владеет навыком разработки и математических и цифровых моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений, допуская небольшие</p>	<p>владеет навыком разработки и математических и цифровых моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений, допуская ошибки</p>	<p>не может разрабатывать математические и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений</p>

				неточност и			
ПК-4	ПК-4.2. Анализирует проектные решения с использованием специального и стандартного программного обеспечения	знать:					
		методы анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения	демонстрирует знание методов анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения	демонстрирует знание методов анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения, допуская небольшие неточности	демонстрирует знание методов анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения, допуская ошибки	не знает о методах анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения	
		уметь:					
		анализировать проектные решения с использованием специального и стандартного программного обеспечения	умеет анализировать проектные решения с использованием специального и стандартного программного обеспечения	умеет анализировать проектные решения с использованием специального и стандартного программного обеспечения, допуская небольшие неточности	умеет анализировать проектные решения с использованием специального и стандартного программного обеспечения, допуская ошибки	не способен анализировать проектные решения с использованием специального и стандартного программного обеспечения	
		владеть:					
		навыками анализа проектных решений с использованием	владеет навыками анализа проектных	владеет навыками анализа проектных	владеет навыками анализа проектных	не владеет навыками и анализа проектных	

		м специального и стандартного программного обеспечения	решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения	решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения, допуская небольшие неточности	решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения, допуская ошибки	х решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения
--	--	--	---	--	--	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Рашка, С. Python и машинное обучение [Электронный ресурс]: руководство / С. Рашка; пер. с англ. Логунова А. В. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100905>. — Загл. с экрана.

2. Hastie, T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. — 2nd ed. — Springer-Verlag, - 2009. <https://web.stanford.edu/~hastie/Papers/ESLII.pdf>

3. Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Москва : АйПиАрМедиа, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-1092-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108282.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. Ч.2. Нейросетевые системы. Генетический алгоритм : лабораторный практикум в 3 частях / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет,

2017.—92с.—ISBN978-5-7782-3208-2(ч.2),978-5-7782-3021-7.—Текст:  
электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —  
URL: <https://www.iprbookshop.ru/91213.html>— Режим доступа: для авторизир.  
Пользователей

2. Игнатъев, А. А. Интеллектуальные системы и технологии в машино- и приборостроении : учебное пособие / А. А. Игнатъев, А. А. Казинский, С.А. Игнатъев. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5- 7433-3500-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124348.html> Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python / Ч. Северенс. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 231 с. : схем., ил.; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184>

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Электронный адрес
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npod.ed.ru">http://npod.ed.ru</a>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки и техники	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a> Доступ свободный Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза
2	eLIBRARY.ru (Архив журналов РАН)	Российская академия наук и издательство «Наука» открыли свободный доступ к архивам журналов РАН на платформе eLIBRARY.ru	<a href="https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3">https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3</a> Доступ свободный Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза
3	Russian Science Citation Index (RSCI)	В рамках поддержки национального проекта «Наука» и решения задачи по	<a href="http://clarivate.ru">clarivate.ru</a> Доступ свободный

		повышению уровня отечественных научных журналов РАН, совместно с компаниями Clarivate Analytics и НЭБ (eLibrary) был создан российский индекс цитирования, Russian Science Citation Index, или «русская полка» журналов на платформе Web of Scince.	
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	Ресурс обеспечивает свободный доступ к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов, к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> Доступ свободный

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Google Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	MatLab	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License): договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд»,

			тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
--	--	--	---

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-323	Специализированная учебная мебель, интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), лицензионное программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию,

четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит
1	2	3	4	5	6
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Б1.О.20.05 Технологии искусственного интеллекта в приборостроении**

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки

12.03.01 Приборостроение

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2025

Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.20.05 Технологии искусственного интеллекта в приборостроении, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Семестр 5,6

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели									
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	IV текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК4	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. Искусственный интеллект (ИИ) как научное направление. Интеллектуальные системы (ИС). Понятие ИС. Экспертные системы (ЭС)-</b>	<b>ТК1</b>	<b>13</b>	<b>0-12</b>							<b>13-25</b>	<b>13-25</b>
Письменный опрос		4	0-4								
Защита практической работы		4	0-4								
Опрос по разделу		5	0-4								
<b>Раздел 2. Основные подходы к решению интеллектуальных задач, реализуемые в ИС: логический вывод и поиск решения.</b>	<b>ТК2</b>			<b>13</b>	<b>0-12</b>					<b>13-25</b>	<b>13-25</b>
Письменный опрос				4	0-4						
Защита практической работы				4	0-4						
Опрос по разделу				5	0-4						
<b>Раздел 3. Представление знаний в ИС и получение решения на основе знаний о предметной области. Представление неопределенности знаний в ИС и принципы получения решения с учетом неопределенности знаний.</b>	<b>ТК3</b>					<b>13</b>	<b>0-12</b>			<b>13-25</b>	<b>13-25</b>

Письменный опрос						4	0-4				
Защита практической работы						4	0-4				
Опрос по разделу						5	0-4				
<b>Раздел 4. Методология разработки ИС и процесс приобретения знаний интеллектуальной системой на этапе разработки. Инструментальные средства разработки ЭС</b>	<b>ТК4</b>							<b>13</b>	<b>0-12</b>	<b>13-25</b>	<b>13-25</b>
Письменный опрос								4	0-4		
Защита практической работы								4	0-4		
Опрос по разделу								5	0-4		
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>ОМ1</b>										<b>0-45</b>
Задание промежуточной аттестации (семестр 5)											0-15
В письменной форме по билетам											0-30
<b>Раздел 5. Постановка задач обучения. Обучение без учителя.</b>	<b>ТК5</b>	<b>13</b>	<b>0-12</b>							<b>13-25</b>	<b>13-25</b>
Письменный опрос		4	0-4								
Защита практической работы		4	0-4								
Опрос по разделу		5	0-4								
<b>Раздел 6. Методы классификации: метрические, логические, градиентные.</b>	<b>ТК6</b>			<b>13</b>	<b>0-12</b>					<b>13-25</b>	<b>13-25</b>
Письменный опрос				4	0-4						
Защита практической работы				4	0-4						
Опрос по разделу				5	0-4						
<b>Раздел 7. Метод опорных векторов. Многомерная линейная регрессия</b>	<b>ТК7</b>					<b>13</b>	<b>0-12</b>			<b>13-25</b>	<b>13-25</b>
Письменный опрос						4	0-4				
Защита практической работы						4	0-4				
Опрос по разделу						5	0-4				
<b>Раздел 8. Композиционные методы классификации и регрессии. Байесовские</b>	<b>ТК8</b>							<b>13</b>	<b>0-12</b>	<b>13-25</b>	<b>13-25</b>

<b>методы классификации</b>													
Письменный опрос								4	0-4				
Защита практической работы								4	0-4				
Опрос по разделу								5	0-4				
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>ОМ2</b>												<b>0-45</b>
Задание промежуточной аттестации (семестр 6)													0-15
В письменной форме по билетам													0-30

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-1	ОПК-1.7 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов	методы постановки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов	демонстрирует знание методов постановки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем	демонстрирует знание методов постановки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем	демонстрирует знание методов постановки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем	не может продемонстрировать знание методов постановки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением

			и медицинских аппаратов и приборов	и медицинских аппаратов и приборов, допуская небольшие неточности	и медицинских аппаратов и приборов, допуская ошибки	медикотехнических систем и медицинских аппаратов и приборов
		уметь:				
	формулировать постановку задачи и определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медикотехнических систем и медицинских аппаратов и приборов	умеет формулировать постановку задачи и определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медикотехнических систем и медицинских аппаратов и приборов	умеет формулировать постановку задачи и определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медикотехнических систем и медицинских аппаратов и приборов, допуская небольшие неточности	умеет формулировать постановку задачи и определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медикотехнических систем и медицинских аппаратов и приборов, допуская ошибки	не способен формулировать постановку задачи и определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медикотехнических систем и медицинских аппаратов и приборов	
		владеть:				
	навыками постановки задачи и определения набора	владеет навыками постановки задачи и определен	владеет навыками постановки задачи и определен	владеет навыками постановки задачи и определен	не владеет навыкам и постанов	

	<p>параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>	<p>ия набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>	<p>ия набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов, допуская небольшие неточности</p>	<p>ия набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов, допуская ошибки</p>	<p>ки задачи и определения набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением медико-технических систем и медицинских аппаратов и приборов</p>
<p>ПК-4.1 Разрабатывает математические и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений</p>	<p>знать:</p> <p>методы разработки математических и цифровых моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений</p>	<p>демонстрирует знание методов разработки математических и цифровых моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании</p>	<p>демонстрирует знание методов разработки математических и цифровых моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании</p>	<p>демонстрирует знание методов разработки математических и цифровых моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании</p>	<p>не может продемонстрировать знание методов разработки математических и цифровых моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных</p>

			биофизических процессов и явлений	биофизических процессов и явлений, допуская небольшие неточности	биофизических процессов и явлений, допуская ошибки	ых на использовании биофизических процессов и явлений
		уметь:				
	разрабатывать математические и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений	умеет разрабатывать математические и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений	умеет разрабатывать математические и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений, допуская небольшие неточности	умеет разрабатывать математические и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений, допуская ошибки	умеет разрабатывать математические и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений, допуская ошибки	не способен разрабатывать математические и цифровые модели функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на использовании биофизических процессов и явлений
		владеть:				
	навыком разработки математических и цифровых моделей функционирования медико-технических систем и медицинских приборов, основанных на	владеет навыком разработки и математических и цифровых моделей функционирования медико-технических	владеет навыком разработки и математических и цифровых моделей функционирования медико-технических	владеет навыком разработки и математических и цифровых моделей функционирования медико-технических	владеет навыком разработки и математических и цифровых моделей функционирования медико-технических	не может разрабатывать математические и цифровые модели функционирования медико-технических

		использовании биологических процессов и явлений	их систем и медицинских приборов, основанных на использовании биологических процессов и явлений	их систем и медицинских приборов, основанных на использовании биологических процессов и явлений, допуская небольшие неточности	их систем и медицинских приборов, основанных на использовании биологических процессов и явлений, допуская ошибки	систем и медицинских приборов, основанных на использовании биологических процессов и явлений
ПК-4	ПК-4.2. Анализирует проектные решения с использованием специального и стандартного программного обеспечения	знать:				
		методы анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения	демонстрирует знание методов анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения	демонстрирует знание методов анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения, допуская небольшие неточности	демонстрирует знание методов анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения, допуская ошибки	не знает о методах анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения
		уметь:				
		анализировать проектные решения с использованием специального программного обеспечения	умеет анализировать проектные решения с использованием специального и	умеет анализировать проектные решения с использованием специального и	умеет анализировать проектные решения с использованием специального и	не способен анализировать проектные решения с использованием

			стандартного программного обеспечения	стандартного программного обеспечения, допуская небольшие неточности	стандартного программного обеспечения, допуская ошибки	специального и стандартного программного обеспечения
владеть:						
	навыками анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения	владеет навыками анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения	владеет навыками анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения, допуская небольшие неточности	владеет навыками анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения, допуская ошибки	не владеет навыками анализа проектных решений с использованием специального и стандартного программного обеспечения	

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение за верно выполненные задания практических занятий и письменных опросов; глубокое понимание особенностей применения информационных технологий в медицине; демонстрацию навыков решения типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; полные и содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«хорошо»** выставляется за большинство верно выполненных заданий практических занятий и письменных опросов; хорошее владение методами применения информационных технологий в медицине; достаточно полные и содержательные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при 60% верно выполненных заданий практических занятий и письменных опросов; среднее понимание особенностей применения информационных технологий в медицине; посредственные способности применения информационных технологий в медицине; посредственные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение заданий практических занятий и тестов; отсутствие понимания

особенностей применения информационных технологий в медицине; неспособность применять информационные технологии в медицине; отсутствие ответов на вопросы экзаменационного билета.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ОПК-1, ПК-4

1. Дать определение понятиям информатика, информационные технологии.
2. Структура информатики
3. Понятие информационного общества, информатизации общества, информационной культуры.
4. Информационные ресурсы, продукты, услуги. Сектора информационного рынка.
5. Дать определение понятиям информация, данные.
6. Свойства информации.
7. Формы адекватности информации.
8. Меры информации. Понятие количества информации и объема данных для различных форм адекватности.
9. Понятие системы счисления. Разновидности. Системы счисления, используемые в ЭВМ.
10. Единицы измерения информации в ЭВМ (бит, байт, Кбайт и др.). Формы представления чисел в ЭВМ.
11. Понятие архитектуры. Принцип открытости.
12. Структура ПК (функционально-структурная схема ПК).
13. Системная (материнская) плата. Чипсет. Адаптер. Контроллер.
14. Системная магистраль. Типы, характеристики.
15. Системный блок. Разновидности, состав.
16. Центральный процессор. Состав, параметры, типы.
17. Память ПК. Состав, типы, характеристики.
18. Классификация накопителей информации.
19. Накопитель на гибком магнитном диске. Назначение. Устройство.

Технические характеристики. 20. Накопитель на жестком магнитном диске. Назначение. Устройство. Технические характеристики. 21. Оптические диски (CD, HD DVD). Назначение. Устройство. Технические характеристики. 22. Оптические диски (DVD, Blu-ray). Назначение. Устройство. Технические характеристики. 23. Классификация и краткая характеристика Flash-накопителей. 24. Классификация и краткая характеристика периферийных устройств. 25. Устройства ввода/вывода информации. 26. Видеосистема ПК. Типы видеоадаптеров и их характеристики. 27. Дисплеи (плоские и на ЭЛТ). Технические характеристики. 28. Классификация принтеров. Технические характеристики. Краткая характеристика отдельных типов. 29. Принцип работы струйного принтера. Технологии печати. 30. Принцип работы лазерного и LED принтера. Отличия в технологии печати.

### **Для текущего контроля ТК2:**

Проверяемая компетенция: ОПК-1, ПК-4

1. Взаимодействие пользователя с ПК. Типы интерфейсов.
2. Понятие ОС. Основные функции.
3. Классификация ОС.
4. Понятие файла, файловой системы.
5. Первичные логические структуры диска (загрузчик, таблица разбиения).
6. Таблица размещения файлов (FAT) Windows-ориентированных ОС.
7. Краткая характеристика файловой системы NTFS.
8. Процесс начальной загрузки ОС в ОЗУ.
9. Технология «клиент-сервер» обмена данными между приложениями. Разновидности обмена (связанные и внедренные объекты).
10. Технологии DDE и OLE. Сравнение возможностей. Примеры.
11. Программы тестирования ПК. Функции, параметры тестирования.
12. Процедура обслуживания дисков. Этапы.
13. Форматирование дисков. Этапы. Виды.
14. Диагностика повреждений дисков. Дефрагментация дисков.
15. Системные утилиты для обслуживания HDD.
16. Понятие архивации (сжатия информации), архивного файла (архива).
17. Принципы работы архиваторов. Классификация. Примеры.
18. Программы архиваторы файлов. Необратимое сжатие.
19. Алгоритмы архивации данных (кодирование серий, алгоритм Хаффмана, алгоритм Лемпела-Зива-Велча).
20. Алгоритмы архивации данных (арифметическое кодирование, двухступенчатое кодирование. Алгоритм Лемпела-Зива).
21. Функции архиваторов файлов. Понятие многотомного архива, самораспаковывающегося архива.
22. Разновидности сетей. Классификация.
23. Компьютерная сеть. Определение. Понятия протокола, маршрутизации.
24. Структура функционирования сетей. Модель ISO/OSI.
25. Канальный уровень передачи данных.
26. Сетевой уровень. Способы работы сетевого уровня.
27. Транспортный уровень передачи данных.
28. Понятия среды, линии, скорости передачи данных, полосы пропускания.
29. Понятие канала связи, типы каналов.
30. Аналоговые каналы передачи данных. Модемная связь.

### **Для текущего контроля ТКЗ:**

Проверяемая компетенция: ОПК-1, ПК-4

1. Цифровые каналы передачи данных. 2. Беспроводные и спутниковые каналы передачи данных. 3. Системы мобильной связи. 4. Оптические линии связи. 5. Локальные сети. Виды доступа к сети. Топологии локальных сетей. 6. Протоколы ЛВС. Аппаратные средства ЛВС. 7. Стек протоколов TCP/IP. Структура протоколов TCP/IP. 8. Структура WWW – принципы организации и функционирования. 9. Гипертекст. HTML-документ. Средства просмотра WWW страниц. 10. Структура Internet. Виды адресации в IP-сетях. 11. Понятие IP адреса. Его структура. 12. Доменная адресация. Понятие домена. Принципы назначения доменных 13. Классификация вирусов. Краткая характеристика отдельных типов (файловые, загрузочные, сетевые, стелс, полиморфные). 14. Типы антивирусных программ. 15. Признаки заражения вирусом ПК и действия пользователя. 16. Признаки «зараженности». Основные действия над файлами 17. Критерии защищенности системы. 18. Проблемы, связанные с компьютерной безопасностью. Критерии защищенности системы. 19. Назначение и функции брандмауэра. 20. Компоненты брандмауэра. 21. Архитектура брандмауэра. 22. Криптокарта Fortezza. 23. Классы программных продуктов. 24. Пакеты прикладных программ (разновидности). 25. Пакеты прикладных программ общего назначения. 26. Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ 27. Методо-ориентированные ППП 28. Редакторы документов. Функции, разновидности. Основные понятия и определения (шаблон, стиль, абзац, форматирование). 29. Классификация программ обработки текстовой документации. 30. Шрифты. Классификация и основные характеристики

### **Для текущего контроля ТК4:**

Проверяемая компетенция: ОПК-1, ПК-4

1. Дать определение понятиям: Текстовый редактор, кодировка. Виды текстовых кодировок (ASCII, CP 1251, KOI-8, Unicode). 2. Понятие электронной таблицы. Технология работы с электронной таблицей. Определения книги, листа, ячейки, модуля ячеек. 3. Функции электронных таблиц. Структура интерфейса электронной таблицы MS Excel. 4. Виды моделей данных. 5. Дать определения понятиям: База данных, СУБД 6. Основные понятия в базах данных. Типы баз данных и способы их организации. 7. Разновидности систем управления базами данных (СУБД). Организация базы данных (на примере MS Access) 8. Системы автоматизации инженерных расчетов. Функции. Область применения. 9. «Естественный» математический интерфейс и возможности (на примере программы MathCAD). 10. Редакторы документов. Функции, разновидности. Основные понятия и определения (шаблон, стиль, абзац, форматирование). 11. Объектно-ориентированное программирование (ООП). 12. Процедурное программирование. 13. Основные принципы ООП. Инкапсуляция. 14. Основные принципы ООП. Полиморфизм. 15. Основные принципы ООП. Наследование. 16. Класс в ООП. 17. Объект в ООП. 18.

Событие в ООП. 19. Визуальное программирование. 20. Понятие алгоритма. 21. Блок-схема алгоритма. Типичные блоки. 22. Алгоритмы линейной структуры. 23. Алгоритмы разветвленной структуры. 24. Обозначение переменных в C#. 25. Что такое Цикл. Пример выполнения. 26. Условный оператор if. Пример выполнения. 27. Системы автоматизированного проектирования. Основные понятия. 28. Цели САПР. Достижение этих целей. 29. Система КОМПАС. Область применения и возможности. 30. Система AutoCAD. Область применения и возможности.

### **Для текущего контроля ТК5:**

Проверяемая компетенция: ОПК-1, ПК-4

1. Дать определение понятиям: Текстовый редактор, кодировка. Виды текстовых кодировок (ASCII, CP 1251, KOI-8, Unicode). 2. Понятие электронной таблицы. Технология работы с электронной таблицей. Определения книги, листа, ячейки, модуля ячеек. 3. Функции электронных таблиц. Структура интерфейса электронной таблицы MS Excel. 4. Виды моделей данных. 5. Дать определения понятиям: База данных, СУБД 6. Основные понятия в базах данных. Типы баз данных и способы их организации. 7. Разновидности систем управления базами данных (СУБД). Организация базы данных (на примере MS Access) 8. Системы автоматизации инженерных расчетов. Функции. Область применения. 9. «Естественный» математический интерфейс и возможности (на примере программы MathCAD). 10. Редакторы документов. Функции, разновидности. Основные понятия и определения (шаблон, стиль, абзац, форматирование). 11. Объектно-ориентированное программирование (ООП). 12. Процедурное программирование. 13. Основные принципы ООП. Инкапсуляция. 14. Основные принципы ООП. Полиморфизм. 15. Основные принципы ООП. Наследование. 16. Класс в ООП. 17. Объект в ООП. 18. Событие в ООП. 19. Визуальное программирование. 20. Понятие алгоритма. 21. Блок-схема алгоритма. Типичные блоки. 22. Алгоритмы линейной структуры. 23. Алгоритмы разветвленной структуры. 24. Обозначение переменных в C#. 25. Что такое Цикл. Пример выполнения. 26. Условный оператор if. Пример выполнения. 27. Системы автоматизированного проектирования. Основные понятия. 28. Цели САПР. Достижение этих целей. 29. Система КОМПАС. Область применения и возможности. 30. Система AutoCAD. Область применения и возможности.

### **Для текущего контроля ТК6:**

Проверяемая компетенция: ОПК-1, ПК-4

1. Дать определение понятиям: Текстовый редактор, кодировка. Виды текстовых кодировок (ASCII, CP 1251, KOI-8, Unicode). 2. Понятие электронной таблицы. Технология работы с электронной таблицей. Определения книги, листа, ячейки, модуля ячеек. 3. Функции электронных таблиц. Структура интерфейса электронной таблицы MS Excel. 4. Виды моделей данных. 5. Дать определения понятиям: База данных, СУБД 6. Основные понятия в базах данных. Типы баз данных и способы их организации. 7. Разновидности систем

управления базами данных (СУБД). Организация базы данных (на примере MS Access) 8. Системы автоматизации инженерных расчетов. Функции. Область применения. 9. «Естественный» математический интерфейс и возможности (на примере программы MathCAD). 10. Редакторы документов. Функции, разновидности. Основные понятия и определения (шаблон, стиль, абзац, форматирование). 11. Объектно-ориентированное программирование (ООП). 12. Процедурное программирование. 13. Основные принципы ООП. Инкапсуляция. 14. Основные принципы ООП. Полиморфизм. 15. Основные принципы ООП. Наследование. 16. Класс в ООП. 17. Объект в ООП. 18. Событие в ООП. 19. Визуальное программирование. 20. Понятие алгоритма. 21. Блок-схема алгоритма. Типичные блоки. 22. Алгоритмы линейной структуры. 23. Алгоритмы разветвленной структуры. 24. Обозначение переменных в C#. 25. Что такое Цикл. Пример выполнения. 26. Условный оператор if. Пример выполнения. 27. Системы автоматизированного проектирования. Основные понятия. 28. Цели САПР. Достижение этих целей. 29. Система КОМПАС. Область применения и возможности. 30. Система AutoCAD. Область применения и возможности.

#### **Для текущего контроля ТК7:**

Проверяемая компетенция: ОПК-1, ПК-4

1. Дать определение понятиям: Текстовый редактор, кодировка. Виды текстовых кодировок (ASCII, CP 1251, KOI-8, Unicode). 2. Понятие электронной таблицы. Технология работы с электронной таблицей. Определения книги, листа, ячейки, модуля ячеек. 3. Функции электронных таблиц. Структура интерфейса электронной таблицы MS Excel. 4. Виды моделей данных. 5. Дать определения понятиям: База данных, СУБД 6. Основные понятия в базах данных. Типы баз данных и способы их организации. 7. Разновидности систем управления базами данных (СУБД). Организация базы данных (на примере MS Access) 8. Системы автоматизации инженерных расчетов. Функции. Область применения. 9. «Естественный» математический интерфейс и возможности (на примере программы MathCAD). 10. Редакторы документов. Функции, разновидности. Основные понятия и определения (шаблон, стиль, абзац, форматирование). 11. Объектно-ориентированное программирование (ООП). 12. Процедурное программирование. 13. Основные принципы ООП. Инкапсуляция. 14. Основные принципы ООП. Полиморфизм. 15. Основные принципы ООП. Наследование. 16. Класс в ООП. 17. Объект в ООП. 18. Событие в ООП. 19. Визуальное программирование. 20. Понятие алгоритма. 21. Блок-схема алгоритма. Типичные блоки. 22. Алгоритмы линейной структуры. 23. Алгоритмы разветвленной структуры. 24. Обозначение переменных в C#. 25. Что такое Цикл. Пример выполнения. 26. Условный оператор if. Пример выполнения. 27. Системы автоматизированного проектирования. Основные понятия. 28. Цели САПР. Достижение этих целей. 29. Система КОМПАС. Область применения и возможности. 30. Система AutoCAD. Область применения и возможности.

### **Для текущего контроля ТК8:**

Проверяемая компетенция: ОПК-1, ПК-4

1. Дать определение понятиям: Текстовый редактор, кодировка. Виды текстовых кодировок (ASCII, CP 1251, KOI-8, Unicode).
2. Понятие электронной таблицы. Технология работы с электронной таблицей. Определения книги, листа, ячейки, модуля ячеек.
3. Функции электронных таблиц. Структура интерфейса электронной таблицы MS Excel.
4. Виды моделей данных.
5. Дать определения понятиям: База данных, СУБД
6. Основные понятия в базах данных. Типы баз данных и способы их организации.
7. Разновидности систем управления базами данных (СУБД). Организация базы данных (на примере MS Access)
8. Системы автоматизации инженерных расчетов. Функции. Область применения.
9. «Естественный» математический интерфейс и возможности (на примере программы MathCAD).
10. Редакторы документов. Функции, разновидности. Основные понятия и определения (шаблон, стиль, абзац, форматирование).
11. Объектно-ориентированное программирование (ООП).
12. Процедурное программирование.
13. Основные принципы ООП. Инкапсуляция.
14. Основные принципы ООП. Полиморфизм.
15. Основные принципы ООП. Наследование.
16. Класс в ООП.
17. Объект в ООП.
18. Событие в ООП.
19. Визуальное программирование.
20. Понятие алгоритма.
21. Блок-схема алгоритма. Типичные блоки.
22. Алгоритмы линейной структуры.
23. Алгоритмы разветвленной структуры.
24. Обозначение переменных в C#.
25. Что такое Цикл. Пример выполнения.
26. Условный оператор if. Пример выполнения.
27. Системы автоматизированного проектирования. Основные понятия.
28. Цели САПР. Достижение этих целей.
29. Система КОМПАС. Область применения и возможности.
30. Система AutoCAD. Область применения и возможности.

### **Для промежуточной аттестации (экзамен):**

Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретенных в результате изучения дисциплины «Информационные технологии в медицине».

Экзамен проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса из перечня вопросов, задания высокого уровня задаются дополнительно. Билеты формируются преподавателем перед зачетно-экзаменационной сессией.

### **Экзаменационные вопросы**

#### **Семестр 5 (ОМ1)**

1. Искусственный интеллект. Основные понятия.
2. Нейрокибернетический подход к искусственному интеллекту.
3. Логический подход к искусственному интеллекту.
4. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
5. Данные и знания. Свойства знаний. Отличия знаний от данных.

6. Классификация знаний.
7. Модели представления знаний.
8. Продукционная модель представления знаний.
9. Вывод в продукционных системах.
10. Управление системой продукций.
11. Семантические сети.
11. Концептуальные графы.
13. Фреймы.
14. Традиционная логика. Суждения.
15. Логика высказываний. Правила дедуктивного вывода.
16. Синтаксис семантика логики высказываний.
17. Логика предикатов первого порядка. Синтаксис семантика.
18. Основные понятия Пролога.
19. Процедура вывода в Прологе.
20. Рекурсия в Прологе.
21. Работа со списками в Прологе.
22. Онтологии. Языки описания онтологий в семантической паутине (WWW).
23. Унифицированный идентификатор ресурса (URI) и интернационализированный идентификатор ресурса (IRI).
24. Онтологические языки RDF, RDFS и OWL.
25. Методы решения оптимизационных задач. Классическая теория оптимизации.
26. Виды нечеткости знаний. Краткая характеристика.
27. Учет недетерминированности вывода. Методы перебора с возвратами и частичного перебора.
28. Учет ненадежности знаний и выводов. Коэффициенты уверенности.
29. Учет ненадежности знаний и выводов. Вероятностный подход на основе теоремы Байеса.
30. Учет ненадежности знаний и выводов. Нечеткие множества и нечеткая логика.
31. Учет неполноты знаний и немонотонная логика.
32. Эволюционные вычисления. Основные понятия и парадигмы.
33. Генетические алгоритмы. Основные понятия.
34. Общая схема работы генетического алгоритма.
35. Генетические алгоритмы. Отличия генетических алгоритмов от традиционных методов поиска решений.
36. Распознавание образов. Основные типы задач распознавания образов.
37. Общая структура искусственной нейронной сети. Классификация искусственных нейронных сетей.
38. Способы обучения искусственных нейронных сетей.
39. Правила коррекции весовых коэффициентов искусственных нейронных сетей.
40. Процедура построения и использования искусственной нейронной сети.
41. Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки искусственной нейронной сети с прямыми связями.

42. Инженерия знаний и экспертные системы. Основные понятия.
43. Сферы применения экспертных систем (типы задач).
44. Общая структура экспертной системы.
45. Организация процесса решения задачи в экспертных системах.
46. Жизненный цикл экспертной системы.
47. Методы извлечения знаний.
48. Структурирование и формализация знаний.

### **Экзаменационные вопросы Семестр 6 (ОМ2)**

1. Постановка задач обучения по прецедентам.
2. Типы шкал: бинарные, номинальные, порядковые, количественные. Типы задач: классификация, регрессия, прогнозирование, кластеризация. Примеры прикладных задач.
3. Постановка задачи кластеризации. Примеры прикладных задач.
4. Типы кластерных структур. Графовые алгоритмы кластеризации. Выделение связных компонент.
5. Кратчайший незамкнутый путь. Алгоритм ФОРЭЛ.
6. Функционалы качества кластеризации
7. Статистические алгоритмы: EM-алгоритм Алгоритм k средних (k-means).
8. Нейронная сеть Кохонена. Конкурентное обучение, стратегии WTA и WTM
9. Самоорганизующаяся карта Кохонена. Применение для визуального анализа данных.
10. Искусство интерпретации карт Кохонена. Сети встречного распространения, их применение для кусочно постоянной и гладкой аппроксимации функций
11. Агломеративная кластеризация, Алгоритм Ланса-Вильямса и его частные случаи.
12. Алгоритм построения дендрограммы. Определение числа кластеров. Свойства сжатия/растяжения, монотонности и редуктивности
13. Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля.
14. Метод окна Парзена.
15. Метрические методы классификации в задаче восстановления регрессии. Обнаружение выбросов.
16. Понятия закономерности и информативности. Понятие логической закономерности. Эвристическое, статистическое, энтропийное определение

информативности.

17. Асимптотическая эквивалентность статистического и энтропийного определения. Сравнение областей эвристических и статистических закономерностей.
18. Разновидности закономерностей: конъюнкции пороговых предикатов (гиперпараллелепипеды), синдромные правила, шары, гиперплоскости.
19. Градиентный алгоритм синтеза конъюнкций, частные случаи: жадный алгоритм, стохастический локальный поиск, стабилизация, редукция. Бинаризация признаков.
20. Решающие деревья для задач классификации и регрессии.
21. Линейный классификатор, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь. Связь с методом максимума правдоподобия.
22. Метод стохастического градиента и частные случаи: адаптивный линейный элемент ADALINE, персептрон Розенблатта, правило Хэбба.
23. Теорема Новикова о сходимости. Доказательство теоремы Новикова.
24. Эвристики: инициализация весов, порядок предъявления объектов, выбор величины градиентного шага, "выбивание" из локальных минимумов.
25. Метод стохастического среднего градиента SAG.
26. Проблема мультиколлинеарности и переобучения, редукция весов (weight decay).
27. Байесовская регуляризация. Принцип максимума совместного правдоподобия данных и модели. Квадратичный (гауссовский) и лапласовский регуляризаторы.
28. Настройка порога решающего правила по критерию числа ошибок I и II рода.
29. Кривая ошибок (ROC curve). Алгоритм эффективного построения ROC-кривой. Градиентный метод максимизации AUC. Понятие опорных векторов. Рекомендации по выбору константы C. Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера.
30. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Обучение SVM методом активных ограничений.
31. SVM-регрессия. Метод релевантных векторов RVM. Регуляризация для отбора признаков: LASSO SVM, Elastic Net SVM, SFM, RFM.
32. Метод наименьших квадратов, его вероятностный смысл и геометрический смысл.
33. Сингулярное разложение. Проблемы мультиколлинеарности и переобучения. Регуляризация.
34. Гребневая регрессия. Лассо Тибширани, сравнение с гребневой регрессией.
35. Метод главных компонент и декоррелирующее преобразование Карунена

-Лозва, его связь с сингулярным разложением.

36. Линейные композиции, бустинг Основные понятия: базовый алгоритм(алгоритмический оператор), корректирующая операция. Взвешенное голосование.
37. АлгоритмAdaBoost.Процесспоследовательногообучениябазовыхалгоритмов.
38. Теоремаосходимостибустинга.Базовыеалгоритмывбустинге.Решающиефункции. Градиентный бустинг.
39. Стохастическиеметоды:бэггингиметодслучайныхподпространств.Случайныелеса.
40. Оптимальныйбайесовский классификатор.Принцип максимума апостериорной вероятности. Функционал среднего риска.
41. Ошибки IиII рода.Теорема об оптимальности байесовского классификатора.
42. Оценивание плотности распределения: три основных подхода.
43. Наивный байесовский классификатор.