8D07106– Робототехника и мехатроника, 8D07105– Биомедицинская инженерия

Блоки экзаменационных вопросов

Блок 1 - теоретический - определяет уровень и системность теоретических знаний

Нейронные сети

Основные темы:

1. Технологии создания систем искусственного интеллекта.
2. Методы распознавания образов.
3. Методы кластерного анализа.
4. Модель адаптивной системы управления.
5. Модель Хопфилда, когнитрон и неокогнитрон Фукушимы.
6. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата.
7. Системы с интеллектуальной обратной связью.
8. Модель нейрона Маккалоки и Питтса.
9. Применение теории информации К.Шеннона для расчета весовых коэффициентов и мер сходства.
10. Интеллектуальный анализ данных (data mining).
11. Сеть Кохонена. Алгоритм обучения сети Кохонена.

Литература:

1. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы. М.: Высшая школа, 2003, 428 с.
2. Круглов В.В., Борисов И.Н. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия телеком, 2001, – 312 с.
3. Назаров А.В., Лоскутов А.И. Нейросетевые алгоритмы программирования и оптимизации систем – СПб.: Наука и техника, - 2003,-184 с.
4. Барсегян А., Куприянов М., Холод И., Тесс М., Елизаров С. Анализ данных и процессов. 3-е изд // Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010, - 512 с.- Электронное издание. - ISBN 978-5-9775-0368-6.
5. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной, его применение к принятию приближенных решений. - М.: Мир, 1976., -77с.
6. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 348 с.
7. Искусственный интеллект. – Кн. 2. Модели и методы: Справочник/Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.
8. Назаров А.В., Лоскутов А.И. Нейросетевые алгоритмы программирования и оптимизации систем – СПб.: Наука и техника, 2003- 184 с.
9. Искусственный интеллект. – Кн. 2. Модели и методы: Справочник/Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.

Блок 2 - *теоретический - определяет уровень и системность теоретических знаний*

Информационные устройства и системы

Основные темы:

1. Определение понятий сигнал, сообщение, данные, обработка сигналов.
2. Классификация сигналов. Определение дискретных, квантованных и непрерывных сигналов.
3. Определение понятий шума, помехи и искажения.
4. Синусоидальный сигнал является фундаментальным для описания и обработки сигналов.
5. Теорема Котельникова.
6. Аналого-цифровой преобразователь как один из базовых компонентов системы сбора данных.
7. Статистические показатели реальных сигналов и их локальные характеристики.
8. Этапы проектирования и методика создания экспертных систем.

Литература:

1. Методы современной теории автоматического управления, том 5/Под ред. К.А.Пупкова - М.: МГТУ имени Н.Э.Баумана, 2004. с 405-646.
2. Сырямкин В.И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике: учеб. пособие. (Серия: Интеллектуальные технические системы). – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2016. – 524 с.
3. Калабеков Л.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. 2-е изд. – М.: Горячая линия–Телеком, 2005. – 336 с.
4. Информационные системы: учеб. пособие / Е.В. Бурцева, И.П. Рак, А.В. Селезнев, А.В. Терехов, В.Н. Чернышов. – Там-бов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 128 с.
5. Гусинский А.В., Кострикин А.М., Ворошень В.А. Информационно-измерительные системы. – Мн.: БГУИР, 2003 – 40 с.
6. Гольденберг Л.М. и др. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Задачи и упражнения. Учебное пособие. – М.: Радио и связь, 1992. – 256 с.
7. Информационные системы : учеб. пособие / Е.В. Бурцева, И.П. Рак, А.В. Селезнев, А.В. Терехов, В.Н. Чернышов. – Там-бов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 128 с.

Блок 3 - выявляет системное понимание изучаемой предметной области, специализированные знания в области теории интеллектуального управления (системные компетенции)

Основные темы:

1. Оптические датчики. Системы технического зрения.
2. Стратегический тактический и исполнительный уровни управления роботом
3. Основные каналы сенсорной рецепции.

4. Слуховая, визуальная и тактильная сенсорные функции.
5. Резистивные чувствительные элементы.
6. Принцип действия и устройство магнитных бесконтактных датчиков.
7. Принцип действия и устройство ультразвуковых бесконтактных датчиков.
8. Тактильные, параметрические, генераторные датчики.
9. Совокупность каких технических устройств образует любую САУ.
10. Свойство САУ обеспечивающее отрицательную обратную связь.
11. Функциональная схема одноконтурной САУ.

Литература:

1. Джексон Р.Г. Новейшие датчики - М.: Техносфера, 2007. - 384 с.
2. Интеллектуальные сенсорные системы/ Под. ред Дж.К.М.Мейджера- М.: Техносфера, 2011. - 464 с.
3. Кашакаров А.П. Микроэлектромеханические системы и элементы. -М.: ДМК Пресс, 2018. - 114 с. 2018.
4. Микроэлектронные датчики и сенсорные устройства: учеб. пособие/ Ю.А.Родионов. - Минск: БГУИР, 2019 - 300 с.
5. Сенсорные системы в робототехнике: учеб. Пособие/Е.И.Юревич.-СПб.:Изд-воПолитехн.ун-та, 2013. -100с.
6. Вавилов, В. Д. Микросистемные датчики физических величин: монография в двух частях / В. Д. Вавилов, С. П. Тимошенков, А. С. Тимошенков. — Москва: Техносфера, 2018. — 550 с. http://www.iprbookshop.3ru/84690.html.
7. Барцев С.И., Барцева О.Д. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010.-115 с.

Приложение 2

Тематика Эссе

№	Эссе тақырыбы (қазақ тілінде)	Эссе тақырыбы (орыс тілінде)	Эссе тақырыбы (ағылшын тілінде)
1	Қолданылатын технологияларға сенсорлар, байланыс желілері, ұшқышсыз авиациялық жүйелер, робототехника және IOT принциптеріне негізделген басқа технологиялар жатады Заттар интернеті (Заттар интернеті). IoT принциптері не үшін қолданылады және қолданылады?	Используемые технологии включают датчики, сети связи, беспилотные авиационные системы, робототехнику и другие технологии, часто опирающиеся на принципы IoT интернет вещей (Internet of Things). Для чего служат и используют принципы IoT?	The technologies used include sensors, communication networks, unmanned aircraft systems, robotics and other technologies, often based on the principles of the IoT Internet of Things (Internet of Things). What are the IoT principles used for?
2	Жасанды интеллект ғылыми зерттеулерде қолдануға арналған құрал немесе күрделі мәселелерді шешуге қабілетті тәуелсіз бағдарлама ма? Жасанды интеллект қандай мақсатта ойлап табылды? Жасанды интеллект шешімінің нәтижесіне қанша сенесіз? Жасанды интеллект қандай масштабта қолданылады?	Искусственный интеллект является инструментом для использования в научных исследования или самостоятельной программой способной решать сложные задачи? С какой целью придуман искусственный интеллект? На сколько вы доверяете результату решения искусственного интеллекта? В каких масштабах используется искусственный интеллект?	Is artificial intelligence a tool for use in scientific research or an independent program capable of solving complex problems? What is the purpose of artificial intelligence? How much do you trust the result of an artificial intelligence solution? To what extent is artificial intelligence used?
3	Мультиагенттік жүйелер қандай мәселені шешеді? Күрделі робототехникалық жүйелер үшін көп агенттік жүйе қажет пе? Мультиагенттік жүйелердегі агенттерді үйлестіру мәселесін сипаттаңыз. Көп агенттік жүйелерге мысалдар келтіріңіз.	Какую задачу решают мультиагентные системы? Нужна ли мультиагентная система для сложных робототехнических систем? Опишите задачу координации агентов в мультиагентных системах. Приведите примеры мультиагентных систем.	What task do multi-agent systems solve? Is a multi-agent system needed for complex robotic systems? Describe the task of coordinating agents in multi-agent systems. Give examples of multi-agent systems.
4	Кейбір елдерде робототехникалық жүйелерді дамытуда үлкен алшақтық бар. Пайдасы айқын, бірақ тиісті назар аударылмайды, себебі неде? Робототехникалық жүйелерді сатып алу немесе жасау арзанырақ па? Егер	Отдельные страны имеют большой разрыв в развитии робототехнических систем. Выгода очевидна, но не уделяется должного внимания, в чем причина? Дешевле закупать или создавать робототехнические	Individual countries have a large gap in the development of robotic systems. The benefit is obvious, but not given due attention, what is the reason? Is it cheaper to purchase or create robotic systems? If the system pays

	жүйе орта есеппен үш жыл ішінде өзін-өзі ақтайтын болса, мүмкін осы бағытқа мұқият назар аударған жөн? Қазақстанда робототехниканы дамытуға қандай елдер көмектесуге дайын?	системы? Если система в среднем окупает себя за три года, может стоит уделить пристальное внимание этому направлению? Какие страны готовы помочь в развитии робототехники в Казахстане?	for itself on average in three years, maybe it's worth paying close attention to this area? Which countries are ready to help in the development of robotics in Kazakhstan?
5	"Intel" корпорациясы жаңа чиптерді әзірлеуге үлкен қаржылық инвестициялар салуда. Неліктен қазір мемлекет мұндай әзірлемелерді субсидиялайды, егер компания көшбасшы болса? Чиптер бойынша бәсекелестік қай елдер арасында жүреді және бұл немен байланысты, ұлттық мүдделер әсер ете ме? Олар "велосипедті" қалай жасау керектігін айтады, оны сатып алу оңайырақ, мұндай көзқарас қаншалықты негізделген?	Корпорация «Intel» вкладывает огромные финансовые вложения на разработку новых чипов. Почему сейчас государство субсидирует такие разработки, если компания и так является лидером? Между какими странами происходит соперничество по выпуску чипов и с чем это связано, затрагиваются ли национальные интересы? Говорят, чем создавать «велосипед» легче его купить, насколько оправдана такая точка зрения?	Intel corporation invests huge financial investments in the development of new chips. Why is the government subsidizing such developments now, if the company is already a leader? Which countries are competing for the production of chips and what is the reason for this, are national interests affected? They say that it is easier to buy a "bicycle" than to create one, how justified is this point of view?
6	Өнеркәсіптік робот әдетте бірдей функционалдылықты, операцияларды орындайды. Көпфункционалды, көп операциялық робот жасау мүмкін бе? Оператордың қатысуынсыз зауыттар құру мүмкін бе? Мұндай роботтың қандай мүмкіндіктері болуы керек? Мұндай роботты қалай сынауға болады?	Промышленный робот обычно выполняет одни и те же функционалы, операции. Возможно ли создание многофункционального, многооперационого робота? Возможно ли создание заводов без участия оператора? Какими возможностями должен обладать такой робот? Как проводить испытания такого робота?	An industrial robot usually performs the same functions and operations. Is it possible to create a multifunctional, multi-operative robot? Is it possible to create factories without the participation of an operator? What capabilities should such a robot have? How to test such a robot?
7	Роботтармен басқа планеталарды отарлау өте қымбат операция. Неліктен адамзат шөлдерді, далаларды игере алмайды, өйткені құны басқа планеталарды игеруден әлдеқайда аз. Негізгі компоненттер-су мен оттегі, қалғанының бәрі проблема емес. Сонда мәселе неде? Мысалы,	Колонизация других планет роботами очень дорогостоящая операция. Почему человечество не может освоить пустыни, степи, ведь по стоимости на много меньше, чем освоение других планет. Главными компонентами являются вода и кислород, все остальное не является проблемой. А в чем	Colonization of other planets by robots is a very expensive operation. Why can't humanity develop deserts, steppes, because the cost is much less than the development of other planets. The main components are water and oxygen, everything else is not a problem. What's the problem then? For example,

	Израиль мемлекеті шөлде мандарин тоғайларын өсіре алады.	проблема тогда? Для примера государство Израиль умудряется выращивать мандариновые рощи в пустыне.	the State of Israel manages to grow tangerine groves in the desert.
	Эссе по биомедицинской инженерии		
1	Биоинженерия революциялық жаңалықтардың алдында тұр: адамның дің жасушаларынан миы бар робот жасау мүмкін бе? Бізге жасуша синтезі мен жұмысы не үшін қажет, өйткені Роботтар бағаналы жасушаларсыз жұмыс істейді? Дамудың болашағы қандай?	Биоинженерия стоит на пороге революционных открытий: Возможно ли, создание робота с мозгом из человеческих стволовых клеток? Для чего нам нужен синтез клеток и робота, ведь роботы справляются и без стволовых клеток? Каковы перспективы развития?	Bioengineering is on the verge of revolutionary discoveries: Is it possible to create a robot with a brain from human stem cells? Why do we need cell synthesis and work, because robots can do it without stem cells? What are the development prospects?
2	Биоинженерия революциялық жаңалықтардың табалдырығында тұр: "жасау мүмкін бе чиптегі ми" дің жасушалары және нейрондық интерфейсі бар чип? Жасушаның нейрондық интерфейске қосылуын елестете аламыз ба?	Биоинженерия стоит на пороге революционных открытий: Возможно ли, создание «мозг на чипе» стволовые клетки и чип с нейронным интерфейсом? Можем ли мы представить соединение клетки с нейронным интерфейсом?	Bioengineering is on the verge of revolutionary discoveries: Is it possible to create a "brain on a chip" stem cells and a chip with a neural interface? Can we imagine connecting a cell to a neural interface?
3	Робототехника мен дәл жабдықтың көмегімен іс жүзінде тиімді жүзеге асырылатын жаңа машиналар мен жабдықтарды әзірлеудегі заманауи биоинженерияның рөлі. Тақырыпты ашыңыз.	Роль современной биоинженерии при разработки новых машин и оборудования которые быстро и максимально оперативно могут принимать решения, эффективно реализующихся на практике при помощи робототехники и точного оборудования. Раскройте тему.	The role of modern bioengineering in the development of new machines and equipment that can make decisions quickly and as quickly as possible, effectively implemented in practice with the help of robotics and precision equipment. Expand the topic.
4	Биоинженерия және биотехнология, жануарлардың дің жасушаларын пайдаланып пробиркаларда ет өсіруге мүмкіндік береді. Оларды алудың көптеген жолдары бар, соның ішінде әдеттегі хирургиялық биопсия.	Биоинженерия и биотехнология, позволяют выращивать мясо в пробирках, используя стволовые клетки животных. Существует множество способов их извлечения, включая обычную хирургическую	Bioengineering and biotechnology make it possible to grow meat in test tubes using animal stem cells. There are many ways to extract them, including a conventional surgical biopsy. According to Isaac Emery of The Good Food

	Баламалы ет түрлерін насихаттайтын коммерциялық емес ұйым The Good Food Institute қызметкері Исаак Эмеридің айтуынша, қолайлы торларды тіпті құс қауырсынынан да алуға болады. Тиісті стартаптарды Каргиллдің ауылшаруашылық алыбы Билл Гейтс белсенді қолдайды. Мұндай әзірлемелер қанша уақытқа созылуы мүмкін және олар не үшін жүзеге асырылады?	биопсию. По словам Исаака Эмери из The Good Food Institute, некоммерческой организации, продвигающей альтернативные виды мяса, подходящие клетки можно извлечь даже из птичьего пера. Соответствующие стартапы активно поддерживают Билл Гейтс, сельскохозяйственный гигант Cargill. На сколько далеко могут продвинуться такие разработки и для чего они проводяться?	Institute, a nonprofit organization promoting alternative meats, suitable cells can even be extracted from a bird's feather. The relevant startups are actively supported by Bill Gates, the agricultural giant Cargill. How far can such developments go and what are they being carried out for?
5	Биоинженерияның дамуы жүйке жүйесімен толығымен басқарылатын аяқтың, қолдың бионикалық протезін жасауға мүмкіндік береді. Жүйке жүйесі басқаратын даму қандай мүмкіндіктер береді? Аяқ-қолды алмастыра ала ма немесе жүруді жеңілдетеді ме? Протездің жүйке жүйесіне қосылуын елестете аламыз ба?	Развитие биоинженерии дает возможность создать бионический протез ноги, руки, полностью управляемый нервной системой. Какие возможности дает развитие управляемые нервной системой? Может ли заменить конечность или облегчает ходьбу? Можем ли мы представить соединение протеза с нервной системой?	The development of bioengineering makes it possible to create a bionic prosthetic leg, arm, fully controlled by the nervous system. What opportunities does the development of a controlled nervous system provide? Can it replace a limb or make walking easier? Can we imagine connecting a prosthesis to the nervous system?
6	Биосенсорлық технологиялар қандай перспективаны ашады? Олардың сезімталдығы мен жұмыс ұзақтығы қандай? Қазіргі уақытта биосенсорлық технология қайда қолданылады, талдау үшін не қажет? Неліктен "биосенсордың" мұндай атауы бар?	Какую перспективу открывают биосенсорные технологии? Какова их чувствительность и продолжительность работы? В наше время, где применяется биосенсорная технология, для анализа чего? Почему «биосенсор» имеет такое название?	What prospects do biosensor technologies offer? What is their sensitivity and duration of operation? Nowadays, where is biosensor technology used to analyze what? Why does "biosensor" have such a name?
7	Мидың белсенділігі үнемі өзгеріп отырады. Біз әдеттегі өмірде ми қыртысының көлемінің 10% - дан аспайтын және әдетте ми жарты шарларының бірін белсенді түрде жұмыс істеу үшін қолданамыз. Миды 30% - ға дейін зақымдамай қалай белсендіруге болады, бұл	Активность головного мозга постоянно меняется. Используем в обычной жизни для работы не более 10% объема коры головного мозга и обычно одно из полушарий головного мозга более активно. Как можно активировать головной мозг без ущерба до 30%,	Brain activity is constantly changing. In everyday life, we use no more than 10% of the volume of the cerebral cortex for work, and usually one of the hemispheres of the brain is more active. How can the brain be activated without damage of up to 30%, is it possible? Should I be engaged in one

	мүмкін бе? Бір қызметпен айналысу керек пе? Спорт мидың белсенділігіне қалай әсер етеді? Мидың мүмкіндігі мен белсенділігінің шегі бар ма?	возможно ли это? Следует ли заниматься одним видом деятельности? Как спорт оказывает на активность мозга? Есть ли предел возможности и активности головного мозга?	type of activity? How does sport affect brain activity? Is there a limit to the possibility and activity of the brain?
8	Нанороботтарды құру мұндай роботтарды жасау қаншалықты перспективалы және мүмкін? Мұндай жұмыстар не үшін қызмет етуі керек және қайда қолданылуы керек? Мұндай роботтарды жасау қауіпті емес пе? Осындай роботтарды жүргізгеннен және қолданғаннан кейін, жүйеден осындай роботтарды қалай алуға болады?	Создание нанороботов насколько перспективно и возможно создание таких роботов? Для чего должны служить и где применяться такие роботы? Не опасно ли создавать таких роботов? После проведения и использования таких роботов, как извлечь из системы таких роботов?	How promising and possible is the creation of such robots? What should such works serve for and where should they be used? Isn't it dangerous to create such robots? After conducting and using such robots, how to extract such robots from the system?