

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт биомедицины (МБФ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

**Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.14 Клиническая кибернетика
для образовательной программы высшего образования - программы специалитета
по специальности
30.05.03 Медицинская кибернетика
направленность (профиль)
Медицинская информатика
Год начала подготовки - 2022

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.14 Клиническая кибернетика (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Направленность (профиль): Медицинская информатика.

Форма обучения: очная.

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Зарубина Татьяна Васильевна	чл. кор. РАМН, дмн, профессор	Заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики им. С.А.Гаспаряна	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
2	Королева Юлия Ивановна	канд. мед. наук	Доцент кафедры медицинской кибернетики и информатики им. С.А.Гаспаряна	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Кягова Алла Анатольевна	Д.м.н, профессор	Профессор кафедры физики и математики ПФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кафедра медицинской кибернетики и информатики имени С. А. Гаспаряна МБФ»
 протокол от «___» _____ № _____

Зав. кафедрой
 Зарубина Татьяна Васильевна
 Доктор медицинских наук,
 Профессор

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена ученым советом

« _____ »
 протокол от «___» _____ 20__ № _____

Директор Института
 Прохорчук Егор Борисович
 Доктор биологических наук,
 Член-корреспондент
 Российской академии наук

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Образовательный стандарт высшего образования ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации по уровню образования специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденный приказом от «29» мая 2020г. № 365 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель: «Клиническая кибернетика» является овладение знаниями и умениями по формализации медицинских знаний, а также разработке и применению систем поддержки принятия врачебных решений, предназначенных для использования в медицинских организациях

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- формирование навыков построения диаграмм бизнес-процессов медицинской организации, проектирования базы знаний медицинской интеллектуальной системы, формализации нормативных документов в области здравоохранения
- формирование опыта аналитической и проектной деятельности, организованной работы в команде разработчиков и когнитологов
- формирование системных теоретических знаний об управлении лечебно-диагностическим процессом, о получении, структуризации и формализации медицинской информации

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Клиническая кибернетика» изучается в 8, 9 семестре(ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины и практики: Теоретические основы кибернетики.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Интеллектуальный анализ данных; Медицинские системы искусственного интеллекта; Медицинские информационные системы.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Преддипломная, НИР.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

8 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественно-научные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.ИД1 Применяет фундаментальные медицинские знания для решения профессиональных задач.	Знать: теоретические основы клинической кибернетики
	Уметь: использовать фундаментальные знания о медико-технологическом процессе, этапах оказания медицинской помощи для формализации базовых процессов
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками работы с программными системами общего назначения в приложении к медицине
ОПК-1.ИД2 Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач.	Знать: теоретические основы инженерии знаний
	Уметь: использовать фундаментальные знания о методах получения, структурирования и формализации знаний в области медицины и здравоохранения
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками работы со специализированными программными системами в приложении к медицине и здравоохранению
ПК-2 Способен обследовать объекты информатизации, описывать технологические процессы, формировать требования к функциональным возможностям информационных систем (ИС), разрабатывать информационное, лингвистическое, алгоритмическое обеспечение при проектировании ИС и баз данных в сфере здравоохранения	
ПК-2.ИД1 Оценивает объект информатизации, определяет характеристики необходимого комплекса технических и программных средств в области здравоохранения, разрабатывает техническую документацию	Знать: основные методы и понятия системного анализа и кибернетики при решении медицинских задач
	Уметь: использовать принципы системного подхода и методов математического моделирования для анализа деятельности медицинских систем
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками системного анализа при исследовании организационных систем в здравоохранении, проектировании и внедрении автоматизированных систем
ПК-2.ИД2 Разрабатывает структуру, функции, описание взаимодействий между объектами (информационные модели) в медицине и здравоохранении.	Знать: принципы построения, функции и взаимодействие между объектами информационной модели лечебно-диагностического процесса
	Уметь: использовать методы системного анализа для проектирования лечебно-диагностических процессов
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками построения и модернизации формализованных опросников, построения диаграмм бизнес-процессов и вариантов использования
ПК-5 Способен использовать методы инженерии знаний при взаимодействии с экспертами предметных областей; применять методологические подходы к формализации и структуризации медицинской информации; разрабатывать базы знаний при построении экспертных систем в медицине	
ПК-5.ИД1 Формализует и структурирует медико-биологическую информацию для создания доступной, современной, динамически изменяющейся системы связанных знаний, осуществляет ее валидацию с помощью экспертов	Знать: основные принципы и методы инженерии знаний
	Уметь: применять современные подходы по извлечению, структурированию и формализации знаний в зависимости от медицинских задач
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): методами получения медицинских знаний, способами структурирования информации для построения базы знаний интеллектуальной системы

9 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественно-научные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.ИД1 Применяет фундаментальные медицинские знания для решения профессиональных задач.	Знать: теоретические основы клинической кибернетики
	Уметь: использовать фундаментальные знания о медико-технологическом процессе, этапах оказания медицинской помощи для формализации базовых процессов
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками работы с программными системами общего назначения в приложении к медицине
ОПК-1.ИД2 Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач.	Знать: теоретические основы инженерии знаний
	Уметь: использовать фундаментальные знания о методах получения, структурирования и формализации знаний в области медицины и здравоохранения
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками работы со специализированными программными системами в приложении к медицине и здравоохранению
ПК-4 Способен разрабатывать автоматизированные системы консультативной поддержки принятия решений, базируясь на медицинских данных и знаниях, с использованием методов математической статистики, технологий Больших данных и Искусственного интеллекта	
ПК-4.ИД1 Использует статистические методы и методы прикладной математики, а также компьютерные программы для обработки клинических данных и знаний для решения задач вычислительной диагностики и построения экспертных систем.	Знать: методы медико-биологической статистики и прикладное программное обеспечение для анализа и формализации клинических знаний
	Уметь: разрабатывать информационные модели лечебно-диагностического процесса, алгоритмы диагностики и лечения заболеваний
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): методами построения информационных моделей и моделей представления знаний в медицине и здравоохранении
ПК-4.ИД2 Разрабатывает автоматизированные системы консультативной поддержки принятия решений в медицине и здравоохранении.	Знать: принципы разработки и внедрения современных систем поддержки принятия врачебных решений и консультативной помощи
	Уметь: разрабатывать структуру и наполнение базы знаний для систем поддержки принятия врачебных решений
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): методами внедрения разработанных автоматизированных систем в клиническую практику
ПК-5 Способен использовать методы инженерии знаний при взаимодействии с экспертами предметных областей; применять методологические подходы к формализации и структуризации медицинской информации; разрабатывать базы знаний при построении экспертных систем в медицине	
ПК-5.ИД1 Формализует и структурирует медико-биологическую информацию для создания доступной, современной, динамически изменяющейся системы связанных знаний, осуществляет ее валидацию с помощью экспертов	Знать: основные принципы и методы инженерии знаний
	Уметь: применять современные подходы по извлечению, структурированию и формализации знаний в зависимости от медицинских задач
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): методами получения медицинских знаний, способами структурирования информации для построения базы знаний интеллектуальной системы
ПК-9 Способен формулировать цели, задачи, теоретические и экспериментальные обоснования медико-биологических исследований; использовать математические методы для обработки клинических и экспериментальных данных; проводить доказательную оценку эффективности методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний	
ПК-9.ИД1 Планирует медико-биологические исследования, обрабатывает результаты и экспериментальные данные с использованием статистических пакетов, методов обработки больших данных, доказательной медицины, а также технологий открытых данных.	Знать: математические методы для обработки клинических данных, специализированные способы представления данных
	Уметь: планировать анализ медико-биологических данных и визуализировать информацию
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): методами математического аппарата, работы с программными средствами различного назначения в приложении к медицине и здравоохранению

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам	
			8	9
Учебные занятия				
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		125	61	64
Специализированное занятие (СЗ)		81	39	42
Лекционное занятие (ЛЗ)		32	16	16
Коллоквиум (К)		12	6	6
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		88	44	44
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		88	44	44
Промежуточная аттестация:				
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		12	3	9
Экзамен (Э)**		9	0	9
Зачет (З)*		3	3	0
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА)**		27	0	27
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	252	108	144
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 36	7,00	3,00	4,00

* Время для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта выделяется в рамках контактной работы (ДВЗ) Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта организуется в соответствии с расписанием занятий.

** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине в форме экзамена организуется в рамках экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов. Время на подготовку к экзамену и его прохождение устанавливается учебным планом образовательной программы.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

8 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Введение в клиническую кибернетику			
1	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 1. Основные понятия медицинской и клинической кибернетики	Основные понятия медицинской и клинической кибернетики
2	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 2. Виды деятельности врача как объект информатизации. Информационная модель движения больного	Виды деятельности врача как объект информатизации. Информационная модель движения больного
3	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 3. Особенности работы врача со стандартами, порядками и клиническими рекомендациями	Особенности работы врача со стандартами, порядками и клиническими рекомендациями
4	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 4. Основные принципы разработки структурированного медицинского документа	Основные принципы разработки структурированного медицинского документа
5	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 5. Инструктаж по технике безопасности. Введение в клиническую кибернетику.	Инструктаж по технике безопасности. Введение в клиническую кибернетику.
6	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 6. Информатизация основных этапов лечебно-диагностического процесса	Информатизация основных этапов лечебно-диагностического процесса
7	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 7. Изучение направлений структуризации клинической информации в разных МИС МО.	Изучение направлений структуризации клинической информации в разных МИС МО.
8	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 8. Разработка структуры формализованного опросника для первичного осмотра врача-терапевта	Разработка структуры формализованного опросника для первичного осмотра врача-терапевта
9	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 9. Разработка справочников для кодирования параметров формализованного опросника	Разработка справочников для кодирования параметров формализованного опросника
10	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 10. Реализация разработанного формализованного опросника в рамках АРМ врача, тестирование	Реализация разработанного формализованного опросника в рамках АРМ врача, тестирование
11	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 11. Знакомство и анализ функционала существующих в открытом доступе симптомчекеров	Знакомство и анализ функционала существующих в открытом доступе симптомчекеров
Раздел 2. Моделирование лечебно-диагностического процесса. Основные вопросы инженерии знаний			
1	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 1. Основные характеристики унифицированных языков моделирования объектов и процессов в медицине. Диаграмма прецедентов	Основные характеристики унифицированных языков моделирования объектов и процессов в медицине. Диаграмма прецедентов
2	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 2. Диаграммы моделирования медицинских бизнес-процессов. Диаграмма последовательности, диаграмма классов	Диаграммы моделирования медицинских бизнес-процессов. Диаграмма последовательности, диаграмма классов
3	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 3. Определение и структура инженерии знаний. Методы и источники получения знаний	Определение и структура инженерии знаний. Методы и источники получения знаний
4	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 4. Построение диаграмм прецедентов для учебного сценария лечебно-диагностического процесса	Построение диаграмм прецедентов для учебного сценария лечебно-диагностического процесса

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
5	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 5. Построение диаграммы последовательности для учебного сценария лечебно-диагностического процесса	Построение диаграммы последовательности для учебного сценария лечебно-диагностического процесса
6	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 6. Моделирование алгоритмов ведения больных в рамках клинических рекомендаций с помощью диаграммы активности	Моделирование алгоритмов ведения больных в рамках клинических рекомендаций с помощью диаграммы активности
7	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 7. Моделирование алгоритмов ведения больных в рамках клинических рекомендаций с помощью диаграммы бизнес-процессов	Моделирование алгоритмов ведения больных в рамках клинических рекомендаций с помощью диаграммы бизнес-процессов
8	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 8. Построение диаграммы классов для моделирования объектов	Построение диаграммы классов для моделирования объектов
9	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-5.ИД1	Тема 9. Освоение основных способов визуального структурирования клинических знаний. Интеллект- и концепт-карты	Освоение основных способов визуального структурирования клинических знаний. Интеллект- и концепт-карты

9 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Методы представления знаний при построении базы знаний интеллектуальной системы			
1	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 1. Методы формализаций знаний. Продукционная модель и семантическая сеть	Методы формализаций знаний. Продукционная модель и семантическая сеть
2	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 2. Фреймовая и онтологическая модели представления знаний. Системы управления знаниями в медицинском ВУЗе на основе онтологических баз знаний	Фреймовая и онтологическая модели представления знаний. Системы управления знаниями в медицинском ВУЗе на основе онтологических баз знаний
3	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 3. Направления развития интеллектуальных систем. Особенности медицинских интеллектуальных систем, нормативное регулирование	Направления развития интеллектуальных систем. Особенности медицинских интеллектуальных систем, нормативное регулирование
4	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 4. От данных к знаниям. Основные понятия и история искусственного интеллекта	От данных к знаниям. Основные понятия и история искусственного интеллекта
5	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 5. Основные этапы и принципы семантического анализа текста (на примере клинических рекомендаций).	Основные этапы и принципы семантического анализа текста (на примере клинических рекомендаций).
6	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 6. Выделение основных типов понятий: классов, подклассов, атрибутов	Выделение основных типов понятий: классов, подклассов, атрибутов
7	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 7. Построение диаграммы классов для диагностики заболевания	Построение диаграммы классов для диагностики заболевания
8	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 8. Реализация учебного проекта с применением инструментов моделирования. Постановка задачи.	Реализация учебного проекта с применением инструментов моделирования. Постановка задачи.

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
9	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 9. Реализация учебного проекта: семантический анализ медицинских текстов.	Реализация учебного проекта: семантический анализ медицинских текстов.
10	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 10. Построение диаграмм основных медико-технологических процессов в рамках учебного проекта.	Построение диаграмм основных медико-технологических процессов в рамках учебного проекта.
11	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 11. Построение моделей представления знаний в рамках учебного проекта.	Построение моделей представления знаний в рамках учебного проекта.
Раздел 2. Основные подходы онтологического инжиниринга			
1	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 1. Архитектура и функции экспертных систем, гибридные системы. Инструментальные средства для построения интеллектуальных систем	Архитектура и функции экспертных систем, гибридные системы. Инструментальные средства для построения интеллектуальных систем
2	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 2. Нечеткость клинических данных и ее отражение в системах искусственного интеллекта.	Нечеткость клинических данных и ее отражение в системах искусственного интеллекта.
3	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 3. Современные платформы для построения базы знаний интеллектуальной системы	Современные платформы для построения базы знаний интеллектуальной системы
4	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 4. Методы машинного обучения при построении интеллектуальных медицинских систем	Методы машинного обучения при построении интеллектуальных медицинских систем
5	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 5. Построение онтологической модели для формализации информации о методах лечения в рамках учебной задачи	Построение онтологической модели для формализации информации о методах лечения в рамках учебной задачи
6	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 6. Изучение базового функционала информационно-аналитической системы	Изучение базового функционала информационно-аналитической системы
7	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 7. Использование АРМ инженера по знаниям и эксперта для построения базы знаний	Использование АРМ инженера по знаниям и эксперта для построения базы знаний
8	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 8. Использование аналитической системы для построения графов знаний	Использование аналитической системы для построения графов знаний
9	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 9. Применение аналитических панелей для разработки моделей представления знаний	Применение аналитических панелей для разработки моделей представления знаний
10	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 10. Основы построения продукционной модели представления знаний	Основы построения продукционной модели представления знаний
11	ОПК-1.ИД1, ОПК-1.ИД2, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД2, ПК-5.ИД1, ПК-9.ИД1	Тема 11. Основы работы с интеллектуальными системами. Разбор клинической задачи	Основы работы с интеллектуальными системами. Разбор клинической задачи

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении занятий

№ п /п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***		
					КП	ОУ	ОП
1	2	3	4	5	6	7	8
8 семестр							
Раздел 1. Введение в клиническую кибернетику							
Тема 1. Основные понятия медицинской и клинической кибернетики							
1	ЛЗ	Основные понятия медицинской и клинической кибернетики	2	Д	1	1	
Тема 2. Виды деятельности врача как объект информатизации. Информационная модель движения больного							
2	ЛЗ	Виды деятельности врача как объект информатизации. Информационная модель движения больного	2	Д	1	1	
Тема 3. Особенности работы врача со стандартами, порядками и клиническими рекомендациями							
3	ЛЗ	Особенности работы врача со стандартами, порядками и клиническими рекомендациями	2	Д	1	1	
Тема 4. Основные принципы разработки структурированного медицинского документа							
4	ЛЗ	Основные принципы разработки структурированного медицинского документа	2	Д	1	1	
Тема 5. Инструктаж по технике безопасности. Введение в клиническую кибернетику.							
5	СЗ	Инструктаж по технике безопасности. Введение в клиническую кибернетику.	3	Т	1	1	1
Тема 6. Информатизация основных этапов лечебно-диагностического процесса							
6	СЗ	Информатизация основных этапов лечебно-диагностического процесса	3	Т	1	1	1
Тема 7. Изучение направлений структуризации клинической информации в разных МИС МО.							
7	СЗ	Изучение направлений структуризации клинической информации в разных МИС МО.	3	Т	1	1	1
Тема 8. Разработка структуры формализованного опросника для первичного осмотра врача-терапевта							
8	СЗ	Разработка структуры формализованного опросника для первичного осмотра врача-терапевта	3	Т	1	1	1
Тема 9. Разработка справочников для кодирования параметров формализованного опросника							
9	СЗ	Разработка справочников для кодирования параметров формализованного опросника	3	Т	1	1	1
Тема 10. Реализация разработанного формализованного опросника в рамках АРМ врача, тестирование							
10	СЗ	Реализация разработанного формализованного опросника в рамках АРМ врача, тестирование	3	Т	1	1	1
Тема 11. Знакомство и анализ функционала существующих в открытом доступе симптомчекеров							
11	СЗ	Знакомство и анализ функционала существующих в открытом доступе симптомчекеров	3	Т	1	1	1
12	К	Модульный контроль по Разделу 1 Введение в клиническую кибернетику	3	Р	1	1	1
Раздел 2. Моделирование лечебно-диагностического процесса. Основные вопросы инженерии знаний							
Тема 1. Основные характеристики унифицированных языков моделирования объектов и процессов в медицине. Диаграмма прецедентов							
13	ЛЗ	Основные характеристики унифицированных языков моделирования объектов и процессов в медицине. Диаграмма прецедентов	2	Д	1	1	1
Тема 2. Диаграммы моделирования медицинских бизнес-процессов. Диаграмма последовательности, диаграмма классов							
14	ЛЗ	Диаграммы моделирования медицинских бизнес-процессов. Диаграмма последовательности, диаграмма классов	2	Д	1	1	1
Тема 3. Определение и структура инженерии знаний. Методы и источники получения знаний							
15	ЛЗ	Определение и структура инженерии знаний. Методы и источники получения знаний	2	Д	1	1	1
16	ЛЗ	Методология структурирования знаний	2	Д	1	1	1
Тема 4. Построение диаграмм прецедентов для учебного сценария лечебно-диагностического процесса							

№ п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***		
					КП	ОУ	ОП
1	2	3	4	5	6	7	8
17	СЗ	Построение диаграмм прецедентов для учебного сценария лечебно-диагностического процесса	3	Т	1	1	1
Тема 5. Построение диаграммы последовательности для учебного сценария лечебно-диагностического процесса							
18	СЗ	Построение диаграммы последовательности для учебного сценария лечебно-диагностического процесса	3	Т	1	1	1
Тема 6. Моделирование алгоритмов ведения больных в рамках клинических рекомендаций с помощью диаграммы активности							
19	СЗ	Моделирование алгоритмов ведения больных в рамках клинических рекомендаций с помощью диаграммы активности	3	Т	1	1	1
Тема 7. Моделирование алгоритмов ведения больных в рамках клинических рекомендаций с помощью диаграммы бизнес-процессов							
20	СЗ	Моделирование алгоритмов ведения больных в рамках клинических рекомендаций с помощью диаграммы бизнес-процессов	3	Т	1	1	1
Тема 8. Построение диаграммы классов для моделирования объектов							
21	СЗ	Построение диаграммы классов для моделирования объектов	3	Т	1	1	1
Тема 9. Освоение основных способов визуального структурирования клинических знаний. Интеллект- и концепт-карты							
22	СЗ	Освоение основных способов визуального структурирования клинических знаний. Интеллект- и концепт-карты	3	Т	1	1	1
23	К	Модульный контроль по Разделу 2. Моделирование лечебно-диагностического процесса. Основные вопросы инженерии знаний	3	Р	1	1	1
24	З	Зачетное занятие	3	ПА	1	1	
		Всего в семестре	64		23	23	19
9 семестр							
Раздел 1. Методы представления знаний при построении базы знаний интеллектуальной системы							
Тема 1. Методы формализаций знаний. Продукционная модель и семантическая сеть							
25	ЛЗ	Методы формализаций знаний. Продукционная модель и семантическая сеть	2	Д	1	1	1
Тема 2. Фреймовая и онтологическая модели представления знаний. Системы управления знаниями в медицинском ВУЗе на основе онтологических баз знаний							
26	ЛЗ	Фреймовая и онтологическая модели представления знаний. Системы управления знаниями в медицинском ВУЗе на основе онтологических баз знаний	2	Д	1	1	1
Тема 3. Направления развития интеллектуальных систем. Особенности медицинских интеллектуальных систем, нормативное регулирование							
27	ЛЗ	Направления развития интеллектуальных систем. Особенности медицинских интеллектуальных систем, нормативное регулирование	2	Д	1	1	1
Тема 4. От данных к знаниям. Основные понятия и история искусственного интеллекта							
28	ЛЗ	От данных к знаниям. Основные понятия и история искусственного интеллекта	2	Д	1	1	1
Тема 5. Основные этапы и принципы семантического анализа текста (на примере клинических рекомендаций).							
29	СЗ	Основные этапы и принципы семантического анализа текста (на примере клинических рекомендаций).	3	Т	1	1	1
Тема 6. Выделение основных типов понятий: классов, подклассов, атрибутов							
30	СЗ	Выделение основных типов понятий: классов, подклассов, атрибутов	3	Т	1	1	1
Тема 7. Построение диаграммы классов для диагностики заболевания							
31	СЗ	Построение диаграммы классов для диагностики заболевания	3	Т	1	1	1
Тема 8. Реализация учебного проекта с применением инструментов моделирования. Постановка задачи.							
32	СЗ	Реализация учебного проекта с применением инструментов моделирования. Постановка задачи.	3	Т	1	1	1
Тема 9. Реализация учебного проекта: семантический анализ медицинских текстов.							
33	СЗ	Реализация учебного проекта: семантический анализ медицинских текстов.	3	Т	1	1	1

№ п /п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***		
					КП	ОУ	ОП
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 10. Построение диаграмм основных медико-технологических процессов в рамках учебного проекта.							
34	СЗ	Построение диаграмм основных медико-технологических процессов в рамках учебного проекта.	3	Т	1	1	1
Тема 11. Построение моделей представления знаний в рамках учебного проекта.							
35	СЗ	Построение моделей представления знаний в рамках учебного проекта.	3	Т	1	1	1
36	К	Модульный контроль по Разделу 3. Методы представления знаний при построении базы знаний интеллектуальной системы	3	Р	1	1	1
Раздел 2. Основные подходы онтологического инжиниринга							
Тема 1. Архитектура и функции экспертных систем, гибридные системы. Инструментальные средства для построения интеллектуальных систем							
37	ЛЗ	Архитектура и функции экспертных систем, гибридные системы. Инструментальные средства для построения интеллектуальных систем	2	Д	1	1	1
Тема 2. Нечеткость клинических данных и ее отражение в системах искусственного интеллекта.							
38	ЛЗ	Нечеткость клинических данных и ее отражение в системах искусственного интеллекта.	2	Д	1	1	1
Тема 3. Современные платформы для построения базы знаний интеллектуальной системы							
39	ЛЗ	Современные платформы для построения базы знаний интеллектуальной системы	2	Д	1	1	1
Тема 4. Методы машинного обучения при построении интеллектуальных медицинских систем							
40	ЛЗ	Методы машинного обучения при построении интеллектуальных медицинских систем	2	Д	1	1	1
Тема 5. Построение онтологической модели для формализации информации о методах лечения в рамках учебной задачи							
41	СЗ	Построение онтологической модели для формализации информации о методах лечения в рамках учебной задачи	3	Т	1	1	1
Тема 6. Изучение базового функционала информационно-аналитической системы							
42	СЗ	Реализация учебного проекта с применением инструментов моделирования. Постановка задачи.	3	Т	1	1	1
Тема 7. Использование АРМ инженера по знаниям и эксперта для построения базы знаний							
43	СЗ	Использование АРМ инженера по знаниям и эксперта для построения базы знаний	3	Т	1	1	1
Тема 8. Использование аналитической системы для построения графов знаний							
44	СЗ	Использование аналитической системы для построения графов знаний	3	Т	1	1	1
Тема 9. Применение аналитических панелей для разработки моделей представления знаний							
45	СЗ	Применение аналитических панелей для разработки моделей представления знаний	3	Т	1	1	1
Тема 10. Основы построения продукционной модели представления знаний							
46	СЗ	Основы построения продукционной модели представления знаний	3	Т	1	1	1
Тема 11. Основы работы с интеллектуальными системами. Разбор клинической задачи							
47	СЗ	Основы работы с интеллектуальными системами. Разбор клинической задачи	3	Т	1	1	1
48	К	Модульный контроль по Разделу 4 Основные подходы онтологического инжиниринга	3	Р	1	1	1
49	Э	Экзамен	9	ПА	1	1	1
		Всего в семестре	73		24	24	24
		Всего по дисциплине	137		47	47	43

(* , ** , *** смотри условные обозначения)

Условные обозначения

Виды учебных занятий*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме занятия
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ)	Техническое и сокращённое наименование		Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля		
				Д	Т	Р
1	Контроль присутствия	Присутствие	КП	+		
2	Опрос устный	Опрос устный	ОУ			
3	Опрос письменный	Опрос письменный	ОП		+	+

5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине Оценочные средства промежуточной аттестации

5.1. Формы промежуточной аттестации

Семестр	Форма промежуточной аттестации****	Форма проведения промежуточной аттестации
1	2	3
8 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Опрос устный
9 семестр	Экзамен	Контроль присутствия, Опрос устный, Опрос письменный

Условные обозначения ****

Формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование
Экзамен	Экзамен Э
Зачет	Зачет З

5.2 Критерии выставления оценок

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета

8 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценок
«зачтено»	Выставляется, если студент: • Воспроизводит базовые понятия и теоретические основы дисциплины без грубых смысловых ошибок; • Демонстрирует понимание логических связей между структурными элементами курса; • Применяет полученные знания для решения типовых практических/профессиональных задач по заданному алгоритму; • Владеет терминологическим аппаратом, достаточным для профессиональной коммуникации.
«не зачтено»	Выставляется, если студент: • Демонстрирует отсутствие системных знаний по базовым разделам дисциплины; • Допускает грубые смысловые ошибки при изложении фундаментальных понятий, искажающие их суть; • Не может установить причинно-следственные связи между теоретическими положениями; • Не способен применить известные алгоритмы для решения типовых практических задач, заменяя их бытовыми рассуждениями; • Отказывается от ответа или показывает полное не владение профессиональной терминологией.

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена

9 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценок
«неудовлетворительно»	Ставится, если студент: • Демонстрирует фрагментарные знания или полное отсутствие материала по основным вопросам билета. • Не понимает сути базовых определений, путается в категориях. • Не может решить простейшую типовую задачу или объяснить пример. • Отказывается от ответа или допускает фундаментальные ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя. • Использует телефон.
«хорошо»	Ставится, если студент: • Полно раскрыл содержание билета, но с незначительными пробелами или отклонениями от плана. • Понимает суть явлений, но испытывает небольшие затруднения при глубоком теоретическом обосновании. • Владеет терминологией, но может допускать неточности в определениях. • Правильно применяет знания в типовых (знакомых по семинарам) ситуациях. • Отвечает на дополнительные вопросы уверенно, но после наводящих уточнений; решает задачи с несущественными ошибками, которые исправляет при указании на них.
«удовлетворительно»	Ставится, если студент: • Полно раскрыл содержание билета, но с незначительными пробелами или отклонениями от плана. • Понимает суть явлений, но испытывает небольшие затруднения при глубоком теоретическом обосновании. • Владеет терминологией, но может допускать неточности в определениях. • Правильно применяет знания в типовых (знакомых по семинарам) ситуациях. • Отвечает на дополнительные вопросы уверенно, но после наводящих уточнений; решает задачи с несущественными ошибками, которые исправляет при указании на них.
«отлично»	Ставится, если студент: • Полностью раскрыл содержание билета, в логической последовательности. • Демонстрирует глубокое понимание сути. • Свободно оперирует терминологией и понятийным аппаратом. • Легко устанавливает межпредметные и внутри предметные связи. • Уверенно решает сложные (нестандартные) задачи и аргументирует выводы. • Отвечает на дополнительные вопросы без подготовки, допуская лишь 1–2 незначительные неточности (которые исправляет сам).

6. Структура рейтинга по дисциплине

6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине в соответствующем семестре.

6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

8 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Специализированное занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	13	156	В	Т	12	8	4
Коллоквиум	К	Опрос письменный	ОП	2	352	В	Р	176	117	59
Сумма баллов по дисциплине за семестр					508					

9 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Специализированное занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	14	168	В	Т	12	8	4
Коллоквиум	К	Опрос письменный	ОП	2	352	В	Р	176	117	59
Сумма баллов по дисциплине за семестр					520					

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части в семестре)

8 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«зачтено»	Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 296 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«не зачтено»	Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 296 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части)

9 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«отлично»	Рейтинговый балл не менее 90 % (не менее 900 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«хорошо»	Рейтинговый балл не менее 75 % (не менее 750 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«удовлетворительно»	Рейтинговый балл не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«неудовлетворительно»	Рейтинговый балл менее 60 % (менее 600 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Медицинская кибернетика и клиническая кибернетика. Определение, основные понятия.
2. Понятие управление, контур управления лечебно-диагностическим процессом.
3. Медицинский технологический процесс. Определение и виды.
4. Врачебные ошибки, определение и классификация.
5. Клинические рекомендации – определение, назначение, порядок пересмотра и разработки клинических рекомендаций.
6. Стандарт медицинской помощи, определение и назначение.
7. Первичные медицинские документы. Определение и виды.
8. Структура медицинской карты стационарного и амбулаторного больного.
9. Направления использования современных информационных технологий в ходе лечебно-диагностического процесса
10. Информатизация врачебной деятельности. Качественная и количественная характеристики информатизации врачебной деятельности.
11. Медицинская информация. Определение и свойства.
12. Структуризация клинической информации на разных этапах диагностического процесса.
13. Структурированный (формализованный) опросник. Определение, структура и требования к нему.
14. Диагноз – определение, назначение. Виды и разделы формализованного диагноза.
15. Моделирование бизнес-процессов. Определение, виды, решаемые задачи.
16. UML – общая характеристика. Диаграммы прецедентов, последовательности, активности, классов и состояний - цели использования, основные элементы нотации, примеры.
17. Определение BPMN, краткая характеристика BPD.
18. Инженерия знаний. Определение, структура и задачи инженерии знаний
19. Данные и знания. Классификация знаний. Жизненный цикл знаний. Декларативные и процедурные знания.

20. Источники и способы получения знаний.
21. Аспекты извлечения знаний. Коммуникативные методы.
22. Практические методы извлечения знаний. Особенности группового извлечения знаний
23. Основные фазы домашней обработки знаний. Поле знаний.
24. Визуальные ментальные модели. Основные особенности интеллект и концепт-карты, дерева целей, диаграммы Ишикавы, Ганта, деревьев решений и др.

Образец билета для проведения зачета

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра медицинской кибернетики и информатики имени С.А. Гаспаряна МБФ

Билет № _____

для проведения зачета по дисциплине «Клиническая кибернетика» по программе
специалитета по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика
направленность (профиль) Медицинская информатика

1. Способы формализованной фиксации клинической информации. Требования к формализованному опроснику
 2. UML – общая характеристика. Основные принципы Классификация диаграмм UML
 3. Дать характеристику и построить диаграмму Ишикавы на тему «Ошибки диагностики COVID-19»
-
1. Медицинский технологический процесс. Определение и виды
 2. Аспекты извлечения знаний. Коммуникативные методы
 3. Дать характеристику и построить UML-диаграмму активности процесса сдачи донорской крови.
-
1. Клинические рекомендации – определение, назначение. Порядок, сроки пересмотра и разработки клинических рекомендаций.
 2. Инженерия знаний. Определение, структура и задачи инженерии знаний
 3. Дать характеристику и построить дерево решений на тему «Лечение язвенной болезни желудка»

Кафедра медицинской кибернетики и информатики
имени С.А. Гаспаряна МБФ

Заведующий кафедрой
Зарубина Татьяна Васильевна
Доктор медицинских наук,
Профессор

9 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме экзамена

Лечебно-диагностический процесс и его автоматизация

1. Контур управления лечебно-диагностическим процессом. Объект и субъект управления.
2. Основные этапы лечебно-диагностического процесса. Врачебные ошибки.
3. Структурная схема процесса управления в контуре «врач – больной».
4. Информационная поддержка лечебно-диагностического процесса.
5. Алгоритмы анализа информации, лежащие в основе автоматизированных систем поддержки принятия врачебных решений.
6. Типовая структура экспертной системы. Принципиальные отличия экспертных систем от вычислительных систем. Основные требования к экспертным системам.
7. Характеристики парадигм «Знания + Вывод» и «Знания + Аргументация» в интеллектуальных системах
8. Экспертные системы как основа технологии информатизации врачебной деятельности. Состав разработчиков экспертной системы. Функции когнитолога и принципы работы с экспертами.
9. В чем особенность динамических систем и основные цели, реализуемые в динамических системах.
10. Определение нечеткой логики, интерпретация нечеткости. Нечеткие знания и способы их обработки. Применение систем нечеткого рассуждения при решении задач медицинской диагностики.

Инженерия знаний

1. Основные принципы, лежащие в основе систем искусственного интеллекта.
2. Инженерия знаний. Определение, структура и задачи инженерии знаний.
3. Данные и знания. Типовые способы представления знаний.
4. Основные задачи «игр с врачами», предложенные акад. Гельфандом. Виды получаемой информации. Диагностические ролевые игры – метод извлечения экспертных знаний.
5. Источники и способы получения знаний. Методы извлечения знаний. Анкетирование. Формализованный опросник. Классификация методов извлечения знаний. Коммуникативные методы. Аспекты извлечения знаний Психологический аспект. Модель общения.
6. Визуальные методы представления знаний. Основные отличия.
7. Интеллект-карта. Определение и основные принципы построения.
8. Концепт-карта. Определение и основные принципы построения. Основные типы отношений между понятиями.
9. Способы структуризации декларативной и процедурной клинической информации.

10. Методы формализации декларативных и процедурных клинических знаний.
11. Продукционная модель. Определение и основные принципы построения. Представление знаний правилами продукций. Достоинства и недостатки продукционных систем. Составляющие продукционной модели описания процедурных знаний.
12. Семантические сети. Определение, виды и принципы построения. Типы отношений между понятиями.
13. Фреймовое представление знаний. Основные принципы. Особенности.
14. Деревья решений как форма представления медицинских знаний.
15. Онтологии. Определение и классификация, методы разработки. Типы отношений в онтологиях. Методы визуализации и оценки онтологии.

Машинное обучение и нейросети

1. Типы обучения в технологии Data Mining.
2. Какова фундаментальная концепция машинного обучения и на чем она
3. Архитектура искусственной нейронной сети и принципы ее работы.
4. Недостатки нейросетевой парадигмы.

Образец билета для проведения экзамена

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра медицинской кибернетики и информатики имени С.А. Гаспаряна МБФ

Билет № _____

для проведения экзамена по дисциплине «Клиническая кибернетика» по программе
специалитета по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика
направленность (профиль) Медицинская информатика

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)
Кафедра медицинской кибернетики и информатики МБФ

Билет № 1

для проведения экзамена по дисциплине

КЛИНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

по специальности «Медицинская кибернетика»

- 1 Структурная схема процесса управления в контуре «врач – больной».
2. Основные принципы, лежащие в основе систем искусственного интеллекта.
3. Диаграмма прецедентов – цели использования, элементы нотации.

Заведующий кафедрой _____

Зарубина Т.В.

ИО)

(подпись)

(Фамилия,

Кафедра медицинской кибернетики и информатики
имени С.А. Гаспаряна МБФ

Заведующий кафедрой
Зарубина Татьяна Васильевна
Доктор медицинских наук,
Профессор

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа

- ~ Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:
- ~ внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ~ ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- ~ внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- ~ записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Методические указания для подготовки к занятиям семинарского типа

- ~ Для подготовки к практическим занятиям обучающийся должен:
- ~ внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- ~ подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- ~ выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- ~ подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;
- подготовки тематических сообщений и выступлений;

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Рекомендуется при изучении разделов дисциплины	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурса
1	2	3	4	5
1	Медицинская информатика: [учебник для высшего медицинского образования], Зарубина Т. В., 2024 - 2025	Основные подходы онтологического инжиниринга Введение в клиническую кибернетику Методы представления знаний при построении базы знаний интеллектуальной системы Моделирование лечебно-диагностического процесса. Основные вопросы инженерии знаний	31	
2	Автоматизированные регистры медицинского назначения: теория и практика применения, Кобринский Б. А., 2024 - 2025	Основные подходы онтологического инжиниринга Введение в клиническую кибернетику Методы представления знаний при построении базы знаний интеллектуальной системы Моделирование лечебно-диагностического процесса. Основные вопросы инженерии знаний	84	
3	№ 1. Информационные технологии в лечебно-диагностическом процессе и в организации здравоохранения, Лытаев С. А., 2024 - 2025	Основные подходы онтологического инжиниринга Введение в клиническую кибернетику Методы представления знаний при построении базы знаний интеллектуальной системы Моделирование лечебно-диагностического процесса. Основные вопросы инженерии знаний	0	

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. eLibrary
2. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова).
3. <https://cr.minzdrav.gov.ru/>
4. Википедия — информация по всем разделам химии и смежных дисциплин <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (на русском языке)
5. «Информационно-измерительные и управляющие системы». Периодический журнал. Электронная версия. Ежегодный номер, посвященный информационным технологиям в медицине. М., Издательство «Радиотехника». http://www.radiotec.ru/journal_section/9
6. «Менеджер здравоохранения». Периодический журнал. Электронная версия. М., Издательство «Менеджер здравоохранения». http://www.idmz.ru/idmz_site.nsf/pages/mz.htm

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. MS Windows в редакциях: 7 Pro, 10 Pro, 11 Pro (x86, x64) – лицензия бессрочно
2. MS Office в редакциях: «Standard», «Professional Plus» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
3. MS Visio в редакциях: «Professional» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
4. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10 – лицензия бессрочно
5. Adobe Acrobat Reader – свободно распространяемое ПО
6. Гарант (справочная правовая система) – лицензия до 31.07.2027
7. FastStone Image Viewer – свободно распространяемое ПО
8. Яндекс Браузер для организаций – свободно распространяемое ПО
9. Платформа «1С:Предприятие 8», конфигурации «1С:Документооборот государственного учреждения», «1С:Университет ПРОФ», «1С:Медицина» – лицензия бессрочно
10. Единая цифровая образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова – собственная разработка РНИМУ
11. МТС Линк платформа для проведения вебинаров – лицензия до 04.07.2027 г.

12. Антивирус Kaspersky endpoint Security – лицензия до 19.09.2027 г.
13. Архиватор 7-Zip – свободно распространяемое ПО
14. Платформа «Kinescore» - лицензия до 11.03.2027 г.
15. Система управления обучением (LMS) – лицензия бессрочная
16. Ubuntu – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
17. Debian – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
18. Office Standard/ Professional Plus 2010 with SP1, дог. № 65164326 от 08.05.2015 (32 шт.), АО «СофтЛайн Трейд», срок действия лицензии: бессрочно

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины:

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Компьютер персональный , Проектор мультимедийный , Шторы затемненные (для проектора) , Экран для проектора
2	Аудитория, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Проектор мультимедийный , Компьютер персональный , Экран для проектора , Шторы затемненные (для проектора)
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
4	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.