

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой цифровых  
технологий Кургалин С.Д.  
23.06.2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.51 Клиническая кибернетика**

1. **Код и наименование специальности:** 30.05.03 Медицинская кибернетика
2. **Специализация:**
3. **Квалификация выпускника:** врач-кибернетик
4. **Форма обучения:** очная
5. **Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра цифровых технологий
6. **Составители программы:** Туровский Я.А., к.м.н, д.т.н., доцент
7. **Рекомендована:** НМС медико-биологического факультета 23.06.2021 г., протокол № 5
8. **Учебный год:** 2025/2026                      **Семестры:** 9, 10

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель: формирование у будущих специалистов необходимых компетенций, которые позволяют разрабатывать и применять автоматизированные медико-технологические информационные системы, используемые в научных клинических исследованиях и практике здравоохранения.

1. Сформировать у студента представление о современных технологиях клинической кибернетики их месте и роли в медицинской кибернетике.
2. Сформировать у студента навыки применения ряда технологий медицинской кибернетики в современной клинической медицине.
3. Сформировать у студента представление о перспективах и возможностях клинической кибернетики в ходе развития медицины

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Клиническая кибернетика» относится к обязательной части Блока 1

«Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (специалист). Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе; владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Использует основные естественнонаучные понятия и методы исследований при решении профессиональных задач	<p>Знать: основные естественнонаучные понятия и методы исследований при решении профессиональных задач</p> <p>Уметь: грамотно применять основные естественнонаучные понятия и методы исследований при решении профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками применения основных естественнонаучных понятий и методов исследований при решении профессиональных задач</p>

ОПК-2	Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований	ОПК-2.1	Использует различные подходы для определения и оценки морфофункционального, физиологического состояния и патологических процессов в организме человека	<p>Знать: различные подходы для определения и оценки морфофункционального, физиологического состояния и патологических процессов в организме человека.</p> <p>Уметь: применять различные подходы для определения и оценки морфофункционального, физиологического состояния и патологических процессов в организме человека.</p> <p>Владеть: навыками применения различных подходов для определения и оценки морфофункционального, физиологического состояния и патологических процессов в организме человека.</p>
ПК-2	Способен к обеспечению информационной технологической поддержки в области здравоохранения	ПК-2.1	Создает, развивает и эксплуатирует информационные системы в сфере здравоохранения	<p>Знать: принципы создания и эксплуатации медицинских ИС</p> <p>Уметь: создавать и эксплуатировать медицинские ИС</p> <p>Владеть: методами создания и эксплуатации медицинских ИС</p>

12. **Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 7/252.**

**Форма промежуточной аттестации экзамен**

13. **Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы		Трудоемкость				
		Всего	По семестрам			
			9 семестр		семестр А	
			ч. ч.,	в форме ПП	ч. ч.,	в форме ПП
Аудиторные занятия		136	40		96	
в том числе:	лекции	16	16			
	практические				-	-
	лабораторные	80	16		64	
Групповые консультации		40	8		32	
Самостоятельная работа		80	32		48	
в том числе: курсовая работа (проект)						
Форма промежуточной аттестации (экзамен – час.)		36			36	
Итого:			72		144	

### 13.1. Содержание дисциплины\*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Предметная область медико-технологических информационных систем.	Основы организации лечебно-профилактической помощи. Типизация объектов предметной области. Информационная модель лечебно-диагностического процесса	
1.2	Структура и основные функции автоматизированных медико-технологических информационных систем (АМЕТИС).	Основные требования к составлению информационных карт. Информационная поддержка сбора и первичного анализа медицинской информации о пациенте.	
1.3.	Моделирование ситуаций, встречающихся в ходе лечебно-диагностического процесса.	Извлечение экспертных знаний. Структуризация медицинской информации и отбор признаков с использованием врачебного опыта.	
1.4.	Особенности текстологического метода извлечения информации.	Общая характеристика и классификация медицинской информации. Последовательность сбора информации.	
1.5	Элементы врачебной деятельности как объект информатизации.	Экспертные системы как основа технологии информатизации врачебной деятельности. Проектирование дружественного интерфейса пользователя.	
1.6	Типовые задачи информатизации медицинского технологического процесса.	Интерпретация первичной информации на основе операционных характеристик методов исследования. Информационная поддержка диагностического процесса.	
1.7	Технология разработки диагностических правил, основанных на логическом подходе	Алгоритм диагностического поиска при нозологическом принципе диагностики. Стратегия диагностического поиска, основанная на нечетких рассуждениях.	

1.8	Нозологическая диагностика, основанная на нечеткой логике.	Нозологическая диагностика, основанная на теории распознавания образов. Качественное описание задач распознавания. Основные этапы построения систем распознавания. Выбор принципа классификации. Составление априорного алфавита классов и словаря признаков. Выбор алгоритмов распознавания. Классификация систем распознавания. Ограничения на построение систем распознавания. Функции потерь. Байесовский подход к решению задач распознавания. Метод последовательного статистического анализа.	
1.9	Диагностические системы с обучением и с самообучением.	Управление сбором диагностической информации. Стандарты обследования. Структура решений по результатам параклинических методов. Интерфейс пользователя для формирования схемы обследования. Формирование базы диагностических знаний	
1.10	Информационная поддержка лечебных назначений.	Структура лечебных знаний. Выбор лечебных воздействий. Установление противопоказаний к назначению лечебных воздействий. Отмена назначенных лечебных воздействий. Алгоритм назначения лечения, основанный на знаниях. Стандарты лечения. Структура базы лекарственных средств. Интерфейс пользователя для формирования лечебных назначений.	
1.11	Контроль качества медицинской помощи с использованием АМЕТИС.	Оценка качества диагностических заключений и управления лечением. Оценка текущего состояния и динамики состояния в АМЕТИС. Формирование эпикризов. Актуальный эпикриз. Структура знаний для описания клинической картины заболевания. Заключения по "движению" больного.	
<b>3. Лабораторные занятия</b>			

3.1	Предметная область медико-технологических информационных систем. Информационная модель лечебно-диагностического процесса	Основы организации лечебно-профилактической помощи. Типизация объектов предметной области.	
3.2 Ст	Структура и основные функции автоматизированных медико-технологических информационных систем (АМЕТИС).	Основные требования к составлению информационных карт. Информационная поддержка сбора и первичного анализа медицинской информации о пациенте.	
3.3. М	О моделирование ситуаций, встречающихся в ходе лечебно-диагностического процесса.	Извлечение экспертных знаний. Структуризация медицинской информации и отбор признаков с использованием врачебного опыта.	
3.4. Ос	Обобщенности текстологического метода извлечения информации.	Общая характеристика и классификация медицинской информации. Последовательность сбора информации.	
3.5	Элементы врачебной деятельности как объект информатизации.	Экспертные системы как основа технологии информатизации врачебной деятельности. Проектирование дружественного интерфейса пользователя.	
3.6 Ти	Новые задачи информатизации медицинского технологического процесса.	Интерпретация первичной информации на основе операционных характеристик методов исследования. Информационная поддержка диагностического процесса.	
3.7. Те	Технология разработки диагностических правил, основанных на логическом подходе.	Алгоритм диагностического поиска при нозологическом принципе диагностики. Стратегия диагностического поиска, основанная на нечетких рассуждениях.	

3.8.	Нозологическая диагностика, основанная на нечеткой логике.	Нозологическая диагностика, основанная на теории распознавания образов. Качественное описание задач распознавания. Основные этапы построения систем распознавания. Выбор принципа классификации. Составление априорного алфавита классов и словаря признаков. Выбор алгоритмов распознавания. Классификация систем распознавания. Ограничения на построение систем распознавания. Функции потерь. Байесовский подход к решению задач распознавания. Метод последовательного статистического анализа.	
3.9	Диагностические системы с обучением и с самообучением.	Управление сбором диагностической информации. Стандарты обследования. Структура решений по результатам параклинических методов. Интерфейс пользователя для формирования схемы обследования. Формирование базы диагностических знаний	
3.10	Информационная поддержка лечебных назначений.	Структура лечебных знаний. Выбор лечебных воздействий. Установление противопоказаний к назначению лечебных воздействий. Отмена назначенных лечебных воздействий. Алгоритм назначения лечения, основанный на знаниях. Стандарты лечения. Структура базы лекарственных средств. Интерфейс пользователя для формирования лечебных назначений.	
3.11	Контроль качества медицинской помощи с использованием АМЕТИС.	Оценка качества диагностических заключений и управления лечением. Оценка текущего состояния и динамики состояния в АМЕТИС. Формирование эпикризов. Актуальный эпикриз. Структура знаний для описания клинической картины заболевания. Заключения по "движению" больного.	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Всего
	Предметная область медико-технологических информационных систем.	2	8			10
	Структура и основные функции автоматизированных медико-технологических информационных систем (АМЕТИС).	2	8		8	18
	Моделирование ситуаций, встречающихся в	2	8		8	18
	ходе лечебно-диагностического процесса.					
	Особенности текстологического метода извлечения информации.	2	8		8	18
	Элементы врачебной деятельности как объект информатизации.	2	8		8	18
	Типовые задачи информатизации медицинского технологического процесса.	2	8		8	18
	Технология разработки диагностических правил, основанных на логическом подходе.	2	8		8	18
	Нозологическая диагностика, основанная на нечеткой логике.	2	8		8	18



	Диагностические системы с обучением и с самообучением.		8		8	16
	. Информационная поддержка лечебных назначений.		8		8	16
	Контроль качества медицинской помощи с использованием АМЕТИС.				8	8
Итого:		16	80		80	252(с учётом консультаций и контроля)

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Самостоятельная работа студентов осуществляется с использованием рекомендованных учебников и учебных пособий в ходе подготовки к лабораторным занятиям. Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы и учебно-методических пособий, согласно указанному списку. На лабораторных занятиях студенты в составе малой группы выполняют учебно-исследовательскую работу. Выполнение лабораторных работ осуществляется на физической и медицинской аппаратуре, что помогает приобрести практические навыки работы и освоить технику безопасности при работе с ней. В конце лабораторного занятия результаты и материалы учебно-исследовательской работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе (отчет о лабораторном занятии). В случаях пропуска лабораторного занятия по каким-либо причинам студент обязан его самостоятельно выполнить под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций. Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования профессиональных компетенций.

Текущая аттестация по «Клинической кибернетике» включает в себя регулярные доклады студентов по указанным в ФОС темам, ответы на занятиях и выполнение письменных контрольных работ по каждому разделу дисциплины. При подготовке к докладам студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу, самостоятельно осваивают понятийный аппарат. Планирование и организация текущих аттестаций знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств. Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является дифференцированный зачет в 9 семестре и устный экзамен – в 10. Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации. Для лиц с нарушением слуха информация по учебной

дисциплине (рабочая программа дисциплины, фонд оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены на образовательном портале (<http://www.moodle.vsu.ru>). На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ - синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно в форме рефератов и оформления презентаций по темам занятий в соответствии с учебным планом. На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно.

#### **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Нормальная физиология : учебник : [для студ. учреждений высш. проф. образования, обуч. по специальности 060101.65 "Лечебное дело" дисциплины "Нормальная физиология"] / [К.В. Судаков и др.] ; под ред. К.В. Судакова .— М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012 .— 875 с. : ил., табл. — Авт. указ. на обороте тит. л. — Библиогр.: с.849-851 .— Предм. указ.: с.852-875 .— ISBN 978-5-9704-1965-6.
2.	Гуц, Александр Константинович . Кибернетика / ; Омск. гос. ун-т им. Ф.М. Достоевского .— Омск : Изд-во Омского государственного университета, 2014 .— 187 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 179-187 .— ISBN 978-5-7779-1768-3.
3.	Инженерия знаний. Модели и методы : учебник / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев .— Изд. 2-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2018 .— 323 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 306-321 .— ISBN 978-5-8114-2128-2.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Боресков, А.В. Основы работы с технологией CUDA [Электронный ресурс] : / А.В. Боресков, А.А. Харламов. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 231 с. — Режим доступа: <a href="http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=1260">http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=1260</a> — Загл. с экрана.

5	Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259268">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259268</a> (23.07.2015).
6	Пахарьков, Г.Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы : учебное пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб : Политехника, 2011. - 234 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=129562">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=129562</a> (23.07.2015).

**в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

№ п/п	Источник
7	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
8	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
9	ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ЭБС «Консультант студента») <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>

**15. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	Боресков, А.В. Основы работы с технологией CUDA [Электронный ресурс] : / А.В. Боресков, А.А. Харламов. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 231 с. — Режим доступа: <a href="http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=1260">http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=1260</a> — Загл. с экрана.
2	Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259268">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259268</a> (23.07.2015).
3	Пахарьков, Г.Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы : учебное пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб : Политехника, 2011. - 234 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=129562">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=129562</a> (23.07.2015).

4	Коровченко, Игорь Сергеевич. Основные понятия функциональной электроники. Полупроводниковая и диэлектрическая электроника. Магнитоэлектроника [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студ. старших курсов; для направления 03.03.03 - Радиофизика] / И.С. Коровченко, А.А. Потапов, В.А. Степкин ; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ 2015. — <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-240.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-240.pdf</a> >
---	---

**16. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

DreamSpark (неограниченное кол-во настольных и серверных операционных систем Microsoft для использования в учебном и научном процессе) – лицензия действует до 31.12.2019, дог. 3010-15/1102-16 от 26.12.2016.

---

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014. Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014

1. Информационно-коммуникационные технологии (консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО "ВГУ" - Образовательный портал

«Электронный университет ВГУ» ([www.moodle.vsu.ru](http://www.moodle.vsu.ru)).

2. Информационные технологии (доступ в Интернет)
3. ЭБС «Консультант студента» МедФарм
4. Консультант плюс – информационно-справочная система
5. ЭБС Университетская библиотека ONLAIN

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

---

Компьютерный класс с необходимым программным обеспечением; специализированная мебель: доска меловая или маркерная 1 шт., столы, стулья в необходимом количестве; 12-канальный электрокардиограф с 24-разрядным АЦП ( $F_s=1\text{кГц}$ ) и многоканальный усилитель под управлением

Устройства имеют USB-интерфейс для обмена данными с компьютером и обладают следующими основными характеристиками. 12-канальный электрокардиограф:

- 21 канал ЭЭГ + 7 каналов для регистрации любых сигналов — от ЭОГ до коротколатентных ВП;
- современные методы математического анализа;
- 11 вариантов расширения: от ПСГ до видеомониторинга ЭЭГ;
- индикация импеданса на блоке энцефалографа;
- разъем для подключения стандартной электродной шапочки. Многоканальный усилитель:
- 12 стандартных отведений ЭКГ, 2 чреспищеводных отведения, 1 канал дыхания;
- лучшее качество записи в своем классе;
- детектирование импульсов кардиостимулятора;

- контурный анализ ЭКГ;  
автоматическое формирование протокола.

## 19. **Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	1-11	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-2.1	Должный в соответствии и РП уровень знаний, умений, навыков.	Темы докладов, опрос
Промежуточная аттестация форма контроля –				<b>Комплект КИМ</b>

## 20. **Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

### 20.1. **Текущий контроль успеваемости**

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: опросов, устных докладов, , отчёты по лабораторным работам.

При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок. При оценивании используется следующая шкала: 5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач; 4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений и навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач; 3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач; 2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям.

Примеры тем докладов

1. АРМ врача
2. Нечёткая логика в диагностике
3. Диагностические правила

*Критерии оценки:*

«Отлично» – доклад в полной мере раскрывает тему, студент отвечает на все дополнительные вопросы, рассказывает; рассказывает, практически не заглядывая в текст.

«Хорошо» – доклад раскрывает тему, но требует дополнений, студент

отвечает на все дополнительные вопросы; рассказывает, опираясь на текст, но не зачитывая его.

«Удовлетворительно» – доклад раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, частично зачитывает текст при рассказе.

«Неудовлетворительно» – доклад не раскрывает тему, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, зачитывает текст.

### **Примерный перечень вопросов для опроса**

1. Медико-технические информационные системы. Предметная область.
2. Структура медико-технических систем
3. Функции медико-технических систем
4. Модели осуществления постановки диагноза.
5. Модели осуществления лечебного процесса
6. Модели управления в клинической и лабораторной диагностике.
7. Телемедицинские системы. Вопросы применения
8. Ограничения телемедицинских систем.
9. Банки клинических данных
10. Рабочее место врача-терапевта.
11. Рабочее место врача-хирурга
12. Системы диспансерного наблюдения
13. АРМ узкопрофильного специалиста
14. Информационные системы контроля и управления качеством медицинской помощи.
15. Принципы машинного обучения применительно к медицинским БД.
16. Обучение с учителем и без в задачах постановки диагноза
17. Система поддержки лечебных мероприятий.
18. Система контроля выполнения врачебных назначений пациентом.

#### *Критерии оценки письменного опроса:*

«Повышенный уровень» – ответ в полной мере раскрывает тему, ответ по дополнительному материалу составляет более половины от объёма ответа.

«Базовый уровень» – ответ раскрывает тему, ответ по дополнительному материалу составляет до 50% объёма ответа.

«Пороговый уровень» – ответ раскрывает тему, но дополнительный материал не использует, раскрытие темы не полно.

«Незачтено» – ответ не раскрывает поставленный вопрос, неверно истолкованы термины, не затронуты ключевые вопросы.

#### *Критерии оценки устного опроса:*

«Повышенный уровень» – ответ в полной мере раскрывает тему, студент отвечает на все дополнительные вопросы.

«Базовый уровень» – ответ раскрывает тему, но требует дополнений, студент отвечает на все дополнительные вопросы.

«Пороговый уровень» – ответ раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов.

«Незачтено» – ответ не раскрывает поставленный вопрос, неверно истолкованы термины, не затронуты ключевые вопросы, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов.

## **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: КИМ

### **20.2.1. Список вопросов для дифференцированного зачета по итогам 9 семестра**

1. Медико-технические информационные системы. Предметная область.
2. Структура медико-технических систем
3. Функции медико-технических систем
4. Модели осуществления постановки диагноза.
5. Модели осуществления лечебного процесса
6. Модели управления в клинической и лабораторной диагностике.
7. Телемедицинские системы. Вопросы применения
8. Ограничения телемедицинских систем.
9. Банки клинических данных
10. Рабочее место врача-терапевта.
11. Рабочее место врача-хирурга
12. Системы диспансерного наблюдения
13. АРМ узкопрофильного специалиста
14. Информационные системы контроля и управления качеством медицинской помощи.
15. Принципы машинного обучения применительно к медицинским БД.
16. Обучение с учителем и без в задачах постановки диагноза
17. Система поддержки лечебных мероприятий.
18. Система контроля выполнения врачебных назначений пациентом.

### **20.2.2. Список вопросов для подготовки к экзамену по итогам семестра А**

1. Медико-технические информационные системы. Предметная область.
2. Структура медико-технических систем
3. Функции медико-технических систем
4. Модели осуществления постановки диагноза.
5. Модели осуществления лечебного процесса
6. Модели управления в клинической и лабораторной диагностике.
7. Телемедицинские системы. Вопросы применения
8. Ограничения телемедицинских систем.
9. Банки клинических данных
10. Рабочее место врача-терапевта.
11. Рабочее место врача-хирурга
12. Системы диспансерного наблюдения
13. АРМ узкопрофильного специалиста
14. Информационные системы контроля и управления качеством медицинской помощи.
15. Принципы машинного обучения применительно к медицинским БД.
16. Обучение с учителем и без в задачах постановки диагноза
17. Система поддержки лечебных мероприятий.
18. Система контроля выполнения врачебных назначений пациентом.

Описание технологии проведения: устный, письменный опрос

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний. При оценивании используется следующая шкала: 5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач; 4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений и навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач; 3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач; 2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
<p>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания. Умеет творчески применять полученные теоретические познания на практике в новой, нестандартной ситуации, умеет переносить в новую ситуацию изученные и усвоенные ранее понятия, законы и закономерности. Студент умеет анализировать (разложить целое на компоненты), умение синтезировать (собрать из компонентов целое, новое знание, сделать вывод), умение дать оценку знанию, оценить значение. Последовательность действий студента достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано. В полном объеме владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт. В целом Обучающийся способен выполнять данный вид профессиональной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>	отлично
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов. Студент проявляет умение применять на практике полученной им теоретические данные в простейших (алгоритмизированных) заданиях, решает типовые, стандартные задачи с использованием усвоенных законов и правил. Студент умеет преобразовать, интерпретировать материал, предложить следствия, предвидеть результаты. Выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознано. В целом обучающийся способен реализовать компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности.</p>	хорошо



<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, Обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии. Студент умеет выделять существенные признаки и связи исследуемых предметов и явлений, вычленяет их из массы несущественного, случайного на основе их анализа и синтеза; устанавливает сходство и различие причин, вызвавших появление данных объектов и их развитие. Выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно. Владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен. В целом обучающийся способен проявить данную компетенцию в типовых ситуациях.</p>	удовлетворительно
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Знания, умения, навыки фрагментарны или полностью отсутствуют.</p>	неудовлетворительно

### 20.2.3. Примерные темы курсовых работ

Исследование изменений структурного состояния мембран эритроцитов человека после воздействия магнитных наночастиц

Алгоритмы и методы оценки встречаемости нуклеотидных последовательностей филогенетически далеко расположенных организмов

Анализ роли локального микроокружения в формировании электронных спектров поглощения пептидных связей простых белков в области 120 - 500нм

Изучение жизнеспособности лимфоцитов крови человека после воздействия наночастиц серебра

Исследование влияния локального микроокружения на спектральные характеристики пептидной связи в составе элементарных структурных блоков белка

Исследование возможного участия рафтов в процессах апоптоза лимфоцитов человека, индуцированного воздействием пероксида водорода

Исследование возможности реализации митохондриального механизма апоптоза лимфоцитов человека в условиях воздействия УФ-света

Исследование изменений мембранного потенциала митохондрий лейкоцитов крови человека в условиях облучения красным светом в присутствии фотосенсибилизатора

Исследование изменений уровня жизнеспособности и активных форм кислорода лимфоцитов человека после воздействия наночастиц серебра в присутствии ресвератрола и кофеина

Исследование механизмов взаимодействия препарата «Эритромицин» с сывороточным альбумином человека

Исследование процессов клеточной гибели лимфоцитов человека в условиях воздействия серебряных наночастиц

Исследование процессов клеточной гибели лимфоцитов человека, модифицированных УФ-светом и пероксидом водорода

Исследование роли лигандных форм гемоглобина в регулировании вклада гистидина в формирование полос поглощения гемоглобина методами *in silico*

Исследование роли локального микроокружения триптофана в составе элементарных структурных блоков ди- и трипептидов в формировании полос поглощения электронных спектров простых белков в области спектра 120 – 360 нм  
Исследование роли паттернов вида X-phe-phe-tyr-X в формировании электронных спектров поглощения белков методами *in silico* исследований  
Исследование способности поглощения ВУФ-излучения серосодержащими аминокислотами в условиях различного микроокружения  
Исследование структурно-функциональных модификаций эритроцитов человека в условиях воздействия магнитных наночастиц  
Модель самообучения естественной нейронной сети на примере корреляций ЭЭГ  
Модель стабилметрической динамики при различных сенсорных воздействиях  
Модификация некоторых структурно-функциональных характеристик эритроцитов в условиях сенсibilизированного фотоокисления  
Поиск мембраносвязанного модуля в структуре белка DPS *E.coli*  
Разработка биокатализаторов на основе цистеиновых протеаз путём их включения в гель альгината натрия  
Разработка методики иммобилизации фибрина на матрице альгината натрия  
Совмещение разных групп белков с поверхностями на основе кремния, имеющими морфологические особенности  
Сравнительная характеристика оценки устойчивости алгоритмов выравнивания при появлении случайных последовательностей

### **Описание технологии проведения**

Курсовая работа выполняется в течение 5-6 семестров в соответствии с планом и графиком под руководством преподавателя дисциплины или научного руководителя. Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к курсовым и выпускным квалификационным работам, подписана исполнителем, научным руководителем и заведующим кафедрой. Защита курсовой работы проходит в конце семестра и является частью промежуточной аттестации. Обучающийся докладывает основные результаты своего научного исследования. Доклад сопровождается презентацией. Время, отводимое на доклад, составляет 5-7 минут. По окончании доклада обучающийся отвечает на вопросы. По результатам защиты выставляется оценка по 4-балльной шкале.

### **Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)**

Для оценивания результатов защиты курсовой работы используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- актуальность и научная значимость темы исследования, уровень грамотности при их обосновании;
- уровень теоретико-практического анализа рассматриваемой проблемы (ситуации);
- полнота описания характеристик объекта исследования в рамках поставленной цели и решаемых задач;
- наличие взаимосвязи между частями исследования, логической последовательности и системности изложения материала;
- уровень проведения экспериментальных исследований (точность количественных измерений, репрезентативность выборки);
- адекватность и соответствие выводов, представленных в работе, полученным результатам, сформулированной цели и задачам исследования;
- степень полноты охвата информационных источников по теме работы, качественный уровень анализа и обобщения информации;
- качество интерпретации решаемой задачи с точки зрения современной научной парадигмы, применение актуальных и адекватных поставленным задачам

методов исследования;

- степень самостоятельности выполнения курсовой работы и уровень аргументированности суждений при изложении собственного мнения по изучаемому вопросу (проблеме или объекту);
- уровень оформления текста курсовой работы и презентационных материалов при ее защите;
- степень правильности ответов на дополнительные вопросы;
- уровень сформированности профессиональных компетенций

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): устного опроса или письменных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы и курсовую работу. Критерии оценивания приведены выше.