



**федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)**

Институт общественного здоровья и цифровой медицины  
Кафедра медицинской информатики и биологической физики

УТВЕРЖДЕНО:

Проректор по учебно-методической  
работе

Василькова Т.Н.

15.05.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Б1.О.31 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КИБЕРНЕТИКИ»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Квалификация (степень) выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 6 лет

Объем:

в зачетных единицах: 8 з.е.

в академических часах: 288 ак.ч.

Курс: 3 Семестры: 5, 6

Разделы (модули): 5

Экзамен: 6 семестр (36 ч.)

Лекционные занятия: 87 ч.

Практические занятия: 102 ч.

Самостоятельная работа: 63 ч.

г. Тюмень, 2025

**Разработчики:**

Старший преподаватель кафедры медицинской деонтологии  
с сетевой секцией биоэтики юнеско, кандидат наук Егоров  
Д.Б.

**Рецензенты:**

доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО Тюменский государственный  
медицинский университет, к.м.н. Глушков Вениамин Сергеевич

профессор кафедры программного обеспечения ФГАОУ ВО Тюменский государственный  
университет, д. ф-м. н. Шевляков Артем Николаевич

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС  
ВО по специальности Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденного  
приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 №1006, с учетом трудовых функций  
профессиональных стандартов: "Врач-кибернетик", утвержден приказом Минтруда России от  
04.08.2017 № 610н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методический совет по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело	Председатель методического совета	Лапик С.В.	Согласовано	11.04.2024, № 5
2	Центральный координационн ый методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	15.05.2024, № 9

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов знаний и навыков для проведения анализа, моделирования и управления сложными биологическими и медицинскими системами с использованием методов кибернетики и информационных технологий

Задачи изучения дисциплины:

- обучить основным понятиям и принципам кибернетики, применяемым в биомедицинских исследованиях;
- развить навыки работы с биомедицинскими данными, включая их сбор, обработку и анализ с использованием современных методов оптимизации и планирования экспериментов;
- сформировать умение проектировать и применять диагностические системы на основе теории распознавания образов и искусственных нейронных сетей;
- обучить разработке и внедрению информационных технологий для поддержки медицинских решений и оптимизации работы медицинских учреждений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-5 Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

ОПК-5.1 Планирует прикладные и практические проекты и иные мероприятия по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

*Знать:*

ОПК-5.1/Зн1 прикладные и практические проекты и иные мероприятия по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

*Уметь:*

ОПК-5.1/Ум1 планировать прикладные и практические проекты и иные мероприятия по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

*Владеть:*

ОПК-5.1/Нв1 навыками планирования прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

ОПК-5.2 Организует и осуществляет реализацию прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

*Знать:*

ОПК-5.2/Зн1 прикладные и практические проекты и иные мероприятия по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

*Уметь:*

ОПК-5.2/Ум1 организовывать и осуществлять реализацию прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

*Владеть:*

ОПК-5.2/Нв1 навыками организации и осуществления реализации прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

ОПК-6 Способен понимать принципы работы информационных технологий, обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности

ОПК-6.1 Применяет системный анализ для обеспечения информационно-технологической поддержки в области здравоохранения

*Знать:*

ОПК-6.1/Зн1 системный анализ для обеспечения информационно-технологической поддержки в области здравоохранения

*Уметь:*

ОПК-6.1/Ум1 применять системный анализ для обеспечения информационно-технологической поддержки в области здравоохранения

*Владеть:*

ОПК-6.1/Нв1 навыками применения системного анализа для обеспечения информационно-технологической поддержки в области здравоохранения

ОПК-6.2 Понимает принципы работы информационных технологий и применяет средства информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-6.2/Зн1 принципы работы информационных технологий и применяет средства информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-6.2/Ум1 понимать принципы работы информационных технологий и применяет средства информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-6.2/Нв1 навыками применения средств информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности

ОПК-6.3 Разрабатывает и применяет ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-6.3/Зн1 ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-6.3/Ум1 разрабатывать и применять ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-6.3/Нв1 навыками разработки и применения ресурсов биоинформатики в профессиональной деятельности

ОПК-6.4 Выполняет требования информационной безопасности при реализации профессиональных задач в области здравоохранения

*Знать:*

ОПК-6.4/Зн1 требования информационной безопасности при реализации профессиональных задач в области здравоохранения

*Уметь:*

ОПК-6.4/Ум1 выполнять требования информационной безопасности при реализации профессиональных задач в области здравоохранения

*Владеть:*

ОПК-6.4/Нв1 навыками выполнения требований информационной безопасности при реализации профессиональных задач в области здравоохранения

ПК-2 Способен решать системно-аналитические задачи в области здравоохранения

ПК-2.1 Применяет системный анализ объектов исследования в медицине и здравоохранении

*Знать:*

ПК-2.1/Зн1 системный анализ объектов исследования в медицине и здравоохранении

*Уметь:*

ПК-2.1/Ум1 применять системный анализ объектов исследования в медицине и здравоохранении

*Владеть:*

ПК-2.1/Нв1 навыками применения системного анализа объектов исследования в медицине и здравоохранении

ПК-2.2 Участвует в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей

*Знать:*

ПК-2.2/Зн1 способы оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей

*Уметь:*

ПК-2.2/Ум1 производить оценку качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей

*Владеть:*

ПК-2.2/Нв1 навыками оценки качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей

ПК-2.3 Создает модели для исследования систем организма, анализа механизма действия лекарственных средств и немедикаментозных способов лечения

*Знать:*

ПК-2.3/Зн1 модели для исследования систем организма, анализа механизма действия лекарственных средств и немедикаментозных способов лечения

*Уметь:*

ПК-2.3/Ум1 создавать модели для исследования систем организма, анализа механизма действия лекарственных средств и немедикаментозных способов лечения

*Владеть:*

ПК-2.3/Нв1 навыками создания моделей для исследования систем организма, анализа механизма действия лекарственных средств и немедикаментозных способов лечения

ПК-4 Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения

ПК-4.1 Разрабатывает, анализирует и поддерживает программное обеспечение и приложения для медицины и здравоохранения

*Знать:*

ПК-4.1/Зн1 программное обеспечение и приложения для медицины и здравоохранения

*Уметь:*

ПК-4.1/Ум1 разрабатывать, анализировать и поддерживать программное обеспечение и приложения для медицины и здравоохранения

*Владеть:*

ПК-4.1/Нв1 навыками разработки, анализа и поддержки программного обеспечения и приложения для медицины и здравоохранения

ПК-4.2 Внедряет и применяет современные информационные технологии в здравоохранении

*Знать:*

ПК-4.2/Зн1 современные информационные технологии в здравоохранении

*Уметь:*

ПК-4.2/Ум1 внедрять и применять современные информационные технологии в здравоохранении

*Владеть:*

ПК-4.2/Нв1 навыками внедрения и применения современных информационных технологий в здравоохранении

ПК-4.3 Оказывает поддержку деятельности медицинских специалистов, принятия клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий

*Знать:*

ПК-4.3/Зн1 деятельность медицинских специалистов, способы принятия клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий

*Уметь:*

ПК-4.3/Ум1 оказывать поддержку деятельности медицинских специалистов, принятия клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий

*Владеть:*

ПК-4.3/Нв1 навыками оказания поддержки деятельности медицинских специалистов, принятия клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий

ПК-5 Способен организовывать и проводить научные исследования в области здравоохранения

ПК-5.1 Разрабатывает новые медицинские и биологические модели и методы и внедряет их в клиническую практику и управление здравоохранением

*Знать:*

ПК-5.1/Зн1 новых медицинских и биологических моделей и методов и внедрения их в клиническую практику и управление здравоохранением

*Уметь:*

ПК-5.1/Ум1 разрабатывать новые медицинские и биологические модели, методы и внедрять их в клиническую практику и управление здравоохранением

*Владеть:*

ПК-5.1/Нв1 навыками разработки новых медицинских и биологических моделей и методов и внедрения их в клиническую практику и управление здравоохранением

ПК-5.2 Проводит научные исследования в области медико-биологических дисциплин на основе математических методов и вычислительных средств

*Знать:*

ПК-5.2/Зн1 научные исследования в области медико-биологических дисциплин на основе математических методов и вычислительных средств

*Уметь:*

ПК-5.2/Ум1 проводить научные исследования в области медико-биологических дисциплин на основе математических методов и вычислительных средств

*Владеть:*

ПК-5.2/Нв1 навыками проведения научных исследований в области медико-биологических дисциплин на основе математических методов и вычислительных средств

ПК-5.3 Разрабатывает и применяет математические методы и программные средства для проведения научных исследований в медицине и здравоохранении

*Знать:*

ПК-5.3/Зн1 математические методы и программные средства для проведения научных исследований в медицине и здравоохранении

*Уметь:*

ПК-5.3/Ум1 разрабатывать и применять математические методы и программные средства для проведения научных исследований в медицине и здравоохранении

*Владеть:*

ПК-5.3/Нв1 навыками разработки и применения математических методов и программных средств для проведения научных исследований в медицине и здравоохранении

ПК-5.4 Планирует медико-биологические, клинические исследования, внедряет результаты в практику с использованием методов математической статистики и доказательной медицины

*Знать:*

ПК-5.4/Зн1 медико-биологические, клинические исследования, результаты использованием методов математической статистики и доказательной медицины

*Уметь:*

ПК-5.4/Ум1 планировать медико-биологические, клинические исследования, внедрять результаты в практику с использованием методов математической статистики и доказательной медицины

*Владеть:*

ПК-5.4/Нв1 навыками планирования медико-биологические, клинические исследований, внедрения результатов в практику с использованием методов математической статистики и доказательной медицины

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.31 «Теоретические основы кибернетики» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5, 6.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Экзамен (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	144	4	102	51	51		42	
Шестой семестр	144	4	123	36	51	36	21	Экзамен (36)
Всего	288	8	225	87	102	36	63	

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Введение в теоретические основы кибернетики</b>	<b>10</b>	<b>3</b>		<b>7</b>	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4
Тема 1.1. Основные понятия кибернетики	1	1			ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 1.2. Методология медицинской кибернетики	9	2		7	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4



<b>Раздел 2. Теория информации и кодирования</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4
Тема 2.1. Определение и количественная оценка информации	4	2	2		
Тема 2.2. Энтропия системы и ее свойства	4	2	2		
Тема 2.3. Энтропия взаимосвязанных систем	4	2	2		
Тема 2.4. Информационная модель канала связи	4	2	2		
Тема 2.5. Источники сообщений и их характеристики	4	2	2		
Тема 2.6. Эргодические источники сообщений	4	2	2		
Тема 2.7. Основные понятия теории кодирования	4	2	2		
Тема 2.8. Методы оптимального кодирования	8	2	2	4	
Тема 2.9. Повышение надежности передачи информации	4	2	2		
Тема 2.10. Защита информации от несанкционированного доступа	4	2	2		
<b>Раздел 3. Основы теории сигналов</b>	<b>21</b>	<b>8</b>		<b>13</b>	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4
Тема 3.1. Виды и модели сигналов	6	2		4	
Тема 3.2. Разложение сигналов по системам ортогональных функций	2	2			
Тема 3.3. Гармонический анализ детерминированных сигналов	2	2			
Тема 3.4. Анализ случайных сигналов	11	2		9	
<b>Раздел 4. Теория распознавания образов</b>	<b>106</b>	<b>26</b>	<b>55</b>	<b>25</b>	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.4 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1
Тема 4.1. Основные понятия и постановка задачи распознавания	2	2			
Тема 4.2. Геметрический подход к распознаванию образов	5	2	3		
Тема 4.3. Линейные дискриминантные функции	5	2	3		
Тема 4.4. Обучение распознаванию: алгоритм перцептрона	5	2	3		

Тема 4.5. Алгоритмы и оценка качества кластеризации	5	2	3		ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4	
Тема 4.6. Байесовский классификатор	5	2	3			
Тема 4.7. Последовательный анализ Вальда в задачах медицинской диагностики	4	2	2			
Тема 4.8. Оценка информативности признаков	4	2	2			
Тема 4.9. Обзор современных методов распознавания образов	11	2		9		
Тема 4.10. Применение нейронных сетей в медицинской диагностике	11	2		9		
Тема 4.11. Разработка прототипа диагностической системы - ТЗ	4		4			
Тема 4.12. Разработка прототипа диагностической системы - ТЗ	4		4			
Тема 4.13. Разработка прототипа диагностической системы - Вод данных	4		4			
Тема 4.14. Разработка прототипа диагностической системы - Расчет характеристик	4		4			
Тема 4.15. Разработка прототипа диагностической системы - Обучение распознаванию	4		4			
Тема 4.16. Разработка прототипа диагностической системы – Алгоритм перцептрона	4		4			
Тема 4.17. Разработка прототипа диагностической системы – Оценка качества	4		4			
Тема 4.18. Разработка прототипа диагностической системы – Распознавание	4		4			
Тема 4.19. Разработка прототипа диагностической системы -Руководство пользователя	4		4			
Тема 4.20. Принципы обработки и распознавания зрительных образов	2	2				
Тема 4.21. Методы описания линий и областей	2	2				
Тема 4.22. Автоматизация распознавания медицинских изображений	9	2		7		
<b>Раздел 5. Методы оптимизации и планирования эксперимента</b>	<b>71</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>14</b>		ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 5.1. Эксперимент как объект научного исследования	2	2				

Тема 5.2. Принципы оптимального планирования эксперимента	2	2			ОПК-6.4 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4
Тема 5.3. Постановка задачи и виды критериев оптимизации	5	2	3		
Тема 5.4. Оптимальные стратегии пассивного эксперимента	5	2	3		
Тема 5.5. Методы оптимального последовательного поиска экстремума	5	2	3		
Тема 5.6. Градиентные методы многомерного поиска экстремума	5	2	3		
Тема 5.7. Постановка задачи линейного программирования	5	2	3		
Тема 5.8. Постановка задачи линейного программирования	5	2	3		
Тема 5.9. Планирование эксперимента в условиях неоднородности	2	2			
Тема 5.10. Оптимальное многофакторное планирование эксперимента	5	2	3		
Тема 5.11. Оптимальные планы факторного эксперимента	5	2	3		
Тема 5.12. Планирование отсеивающих экспериментов	5	2	3		
Тема 5.13. Виды измерений и оценка погрешностей	9	2		7	
Тема 5.14. Применение ЭВМ для оптимизации эксперимента	2	2			
Тема 5.15. Планирование научных исследований в медицине	9	2		7	
<b>Итого</b>	<b>252</b>	<b>87</b>	<b>102</b>	<b>63</b>	

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

### **Раздел 1. Введение в теоретические основы кибернетики** (Лекционные занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

*Тема 1.1. Основные понятия кибернетики*  
(Лекционные занятия - 1ч.)  
Основные понятия кибернетики

*Тема 1.2. Методология медицинской кибернетики*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)  
Методология медицинской кибернетики

## **Раздел 2. Теория информации и кодирования**

**(Лекционные занятия - 20ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

### *Тема 2.1. Определение и количественная оценка информации*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Определение и количественная оценка информации

### *Тема 2.2. Энтропия системы и ее свойства*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Энтропия системы и ее свойства

### *Тема 2.3. Энтропия взаимосвязанных систем*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Энтропия взаимосвязанных систем

### *Тема 2.4. Информационная модель канала связи*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Информационная модель канала связи

### *Тема 2.5. Источники сообщений и их характеристики*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Источники сообщений и их характеристики

### *Тема 2.6. Эргодические источники сообщений*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Эргодические источники сообщений

### *Тема 2.7. Основные понятия теории кодирования*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Основные понятия теории кодирования

### *Тема 2.8. Методы оптимального кодирования*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Методы оптимального кодирования

### *Тема 2.9. Повышение надежности передачи информации*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Повышение надежности передачи информации

### *Тема 2.10. Защита информации от несанкционированного доступа*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Защита информации от несанкционированного доступа

## **Раздел 3. Основы теории сигналов**

**(Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)**

### *Тема 3.1. Виды и модели сигналов*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Виды и модели сигналов

*Тема 3.2. Разложение сигналов по системам ортогональных функций  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Разложение сигналов по системам ортогональных функций

*Тема 3.3. Гармонический анализ детерминированных сигналов  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Гармонический анализ детерминированных сигналов

*Тема 3.4. Анализ случайных сигналов  
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

Анализ случайных сигналов

#### **Раздел 4. Теория распознавания образов**

***(Лекционные занятия - 26ч.; Практические занятия - 55ч.; Самостоятельная работа - 25ч.)***

*Тема 4.1. Основные понятия и постановка задачи распознавания  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Основные понятия и постановка задачи распознавания

*Тема 4.2. Геметрический подход к распознаванию образов  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Геметрический подход к распознаванию образов

*Тема 4.3. Линейные дискриминантные функции  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Линейные дискриминантные функции

*Тема 4.4. Обучение распознаванию: алгоритм перцептрона  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Обучение распознаванию: алгоритм перцептрона

*Тема 4.5. Алгоритмы и оценка качества кластеризации  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Алгоритмы и оценка качества кластеризации

*Тема 4.6. Байесовский классификатор  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)*

Байесовский классификатор

*Тема 4.7. Последовательный анализ Вальда в задачах медицинской диагностики  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Последовательный анализ Вальда в задачах медицинской диагностики

*Тема 4.8. Оценка информативности признаков  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Оценка информативности признаков

*Тема 4.9. Обзор современных методов распознавания образов  
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

Обзор современных методов распознавания образов

*Тема 4.10. Применение нейронных сетей в медицинской диагностике  
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

Применение нейронных сетей в медицинской диагностике

*Тема 4.11. Разработка прототипа диагностической системы - ТЗ  
(Практические занятия - 4ч.)*

Разработка прототипа диагностической системы - ТЗ

*Тема 4.12. Разработка прототипа диагностической системы - ТЗ  
(Практические занятия - 4ч.)*

Разработка прототипа диагностической системы - ТЗ

*Тема 4.13. Разработка прототипа диагностической системы - Вод данных  
(Практические занятия - 4ч.)*

Разработка прототипа диагностической системы - Вод данных

*Тема 4.14. Разработка прототипа диагностической системы - Расчет характеристик  
(Практические занятия - 4ч.)*

Разработка прототипа диагностической системы - Расчет характеристик

*Тема 4.15. Разработка прототипа диагностической системы - Обучение распознаванию  
(Практические занятия - 4ч.)*

Разработка прототипа диагностической системы - Обучение распознаванию

*Тема 4.16. Разработка прототипа диагностической системы – Алгоритм перцептрона  
(Практические занятия - 4ч.)*

Разработка прототипа диагностической системы – Алгоритм перцептрона

*Тема 4.17. Разработка прототипа диагностической системы – Оценка качества  
(Практические занятия - 4ч.)*

Разработка прототипа диагностической системы – Оценка качества

*Тема 4.18. Разработка прототипа диагностической системы – Распознавание  
(Практические занятия - 4ч.)*

Разработка прототипа диагностической системы – Распознавание

*Тема 4.19. Разработка прототипа диагностической системы -Руководство пользователя  
(Практические занятия - 4ч.)*

Разработка прототипа диагностической системы -Руководство пользователя

*Тема 4.20. Принципы обработки и распознавания зрительных образов  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Принципы обработки и распознавания зрительных образов

*Тема 4.21. Методы описания линий и областей  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Методы описания линий и областей

*Тема 4.22. Автоматизация распознавания медицинских изображений  
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

Автоматизация распознавания медицинских изображений

**Раздел 5. Методы оптимизации и планирования эксперимента**  
(Лекционные занятия - 30ч.; Практические занятия - 27ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

*Тема 5.1. Эксперимент как объект научного исследования*  
(Лекционные занятия - 2ч.)

Эксперимент как объект научного исследования

*Тема 5.2. Принципы оптимального планирования эксперимента*  
(Лекционные занятия - 2ч.)

Принципы оптимального планирования эксперимента

*Тема 5.3. Постановка задачи и виды критериев оптимизации*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Постановка задачи и виды критериев оптимизации

*Тема 5.4. Оптимальные стратегии пассивного эксперимента*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Оптимальные стратегии пассивного эксперимента

*Тема 5.5. Методы оптимального последовательного поиска экстремума*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Методы оптимального последовательного поиска экстремума

*Тема 5.6. Градиентные методы многомерного поиска экстремума*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Градиентные методы многомерного поиска экстремума

*Тема 5.7. Постановка задачи линейного программирования*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Постановка задачи линейного программирования

*Тема 5.8. Постановка задачи линейного программирования*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Постановка задачи линейного программирования

*Тема 5.9. Планирование эксперимента в условиях неоднородности*  
(Лекционные занятия - 2ч.)

Планирование эксперимента в условиях неоднородности

*Тема 5.10. Оптимальное многофакторное планирование эксперимента*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Оптимальное многофакторное планирование эксперимента

*Тема 5.11. Оптимальные планы факторного эксперимента*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Оптимальные планы факторного эксперимента

*Тема 5.12. Планирование отсеивающих экспериментов*  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Планирование отсеивающих экспериментов

*Тема 5.13. Виды измерений и оценка погрешностей  
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

Виды измерений и оценка погрешностей

*Тема 5.14. Применение ЭВМ для оптимизации эксперимента  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Применение ЭВМ для оптимизации эксперимента

*Тема 5.15. Планирование научных исследований в медицине  
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

Планирование научных исследований в медицине

## **6. Рекомендуемые образовательные технологии**

При реализации рабочей программы используются различные образовательные технологии:

- традиционные формы организации учебного процесса (лекция, практическое занятие и т. д.);
- внеаудиторная контактная работа;
- активные и интерактивные формы обучения;
- симуляционное обучение.

В процессе преподавания дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения практического занятия: метод кейсов, мозговой штурм, деловая игра, групповые дискуссии и групповые проблемные работы и т. д.

Внеаудиторная контактная работа включает лекции с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий (видео-лекция, вебинар) с размещением на образовательных платформах, в том числе в системе дистанционного обучения на базе системы управления курсами Moodle (Электронная образовательная система Moodle, далее по тексту - ЭОС Moodle).

Практические занятия, лабораторные работы, в том числе реализуемые с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий, могут проводиться в виде вебинаров, проектной деятельности, анкетирования населения с последующим анализом и представлением результатов, участия обучающихся в научно-практических конференциях и т.д.

Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде тестов, кейс-задач и других оценочных материалов, в том числе с использованием ЭОС Moodle.

В центре симуляционного обучения проводятся занятия по освоению и практических навыков и умений с использованием имитационных моделей, тренажеров, фантомов и т.д.

## **7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Фокин, В. А. Теоретические основы кибернетики: курс лекций: курс лекций / В. А. Фокин. - Томск: СибГМУ, 2017. - 244 с. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/113531.jpg> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*



1. Масальский, Г. Б. Математические основы кибернетики: учебное пособие: учебное пособие / Г. Б. Масальский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск: СФУ, 2018. - 384 с. - 978-5-7638-3628-8. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/157592.jpg> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Кумратова, А. М. Методы хранения и анализа данных: учебное пособие: учебное пособие / А. М. Кумратова, И. И. Василенко. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 183 с. - 978-5-907474-28-4. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/254297.jpg> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

## **7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

1. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"
2. <https://www.rosmedlib.ru/> - ЭБС "Консультант врача"

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

## **7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для реализации образовательных программ открыт доступ к учебно-методическим материалам в системе поддержки дистанционного обучения – ЭОС Moodle. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. СЭО ЗКЛ Русский Moodle;
2. Антиплагиат;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
4. Программный продукт «1С: Университет ПРОФ»;
5. MS Office Professional Plus, Версия 2010,;
6. MS Office Standard, Версия 2013;
7. MS Windows Professional, Версия XP;
8. MS Windows Professional, Версия 7;
9. MS Windows Professional, Версия 8;
10. MS Windows Professional, Версия 10;
11. Программный продукт «1С: Управление учебным центром»;
12. MS Office Professional Plus, Версия 2013,;
13. MS Windows Remote Desktop Services - Device CAL, Версия 2012;
14. MS Windows Server - Device CAL, Версия 2012;
15. MS Windows Server Standard, Версия 2012;

16. MS Exchange Server Standard, Версия 2013;
17. MS Exchange Server Standard CAL - Device CAL, Версия 2013;
18. Kaspersky Security для виртуальных сред, Server Russian Edition;
19. MS Windows Server Standard - Device CAL, Версия 2013 R2;
20. MS SQL Server Standard Core, Версия 2016;
21. System Center Configuration Manager Client ML, Версия 16.06;
22. Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 сетевая на 5 пользователей ;
23. 1С:Документооборот государственного учреждения 8.;

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*

1. Система «КонсультантПлюс»;

#### **7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-технической базой для обеспечения образовательной деятельности (помещения и оборудование) для реализации ОПОП ВО специалитета/направления подготовки по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практики» (в части учебных практик) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных рабочим учебным планом.

Учебные аудитории

Учебная аудитория №814 (ГЛ-8-22)

Доска аудиторная - 1 шт.

ЖК -Панель - 1 шт.

компьютер персональный - 1 шт.

Парта - 18 шт.

Стул ученический - 36 шт.