

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 05.11.2024 05:41:05
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Информационных систем в экономике и юриспруденции

Кафедра Информационной безопасности и прикладной информатики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.63 Теоретические основы кибернетики

по программе специалитета 30.05.03 Медицинская кибернетика

квалификация (степень)
выпускника Врач-кибернетик

программа подготовки Специалитет

форма обучения Очная

год начала подготовки 2023

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика

Составитель рабочей программы:

доцент

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Чундышко В.Ю.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Информационной безопасности и прикладной информатики
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«19» июня 2023 г.



Чундышко В.Ю.

(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

«19» июня 2023 г.

Председатель
учебно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение)

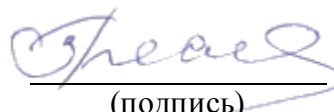


(подпись)

Лялюкова Е.А.

(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«20» июня 2023 г.



(подпись)

Беслангурова З.А.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УМУ
«20» июня 2023 г.



(подпись)

Чудесова Н.Н.

(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности)



(подпись)

Лялюкова Е.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель освоения учебной дисциплины – дать будущим специалистам в области медицинской кибернетики необходимые теоретические основы кибернетики, познакомить и научить их пользованию современными математическими методами обработки и анализа данных с помощью ЭВМ.

Задачи дисциплины:

- изучить направления оптимизации и автоматизации задач управления, разработки, создания и эксплуатации АСУ в здравоохранении;
- выполнять моделирование физиологических систем и автоматический вывод и обработку на ЭВМ физиологических сигналов;
- научиться планировать эксперименты и выполнять статистический анализ данных;
- проводить вычислительную диагностику и прогнозирование состояний и исходов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП по специальности

Учебная дисциплина «Теоретические основы кибернетики» 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.

3. Перечень планируемых результатов обучения и воспитания по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В процессе освоения данной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-1.2 Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач.

ОПК-6.1 Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач.

ОПК-6.2 Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для профессиональной деятельности.

ОПК-6.3 Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения с использованием требований информационной безопасности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные инфокоммуникационные платформы и решения в медицине.
- методы и методики использования прикладных медицинских знаний для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

- основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов.

- структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС.

- основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики.

Уметь:

- применять прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач.

- грамотно применять основные инфо-коммуникационные платформы и решения в медицине.

- применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС).

- осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики.

- использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз.

Владеть:

- принципами и механизмами решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности на основе прикладных медицинских знаний.

- навыками применения основных инфо-коммуникационных платформ и решений в медицине.

- навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики.

- навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине.

- навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины по ОФО составляет 8 зачетных единиц (288 ч.).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		7	8
Контактные часы (всего)	144,6/4,02	72,25/2,01	72,35/2,01
В том числе:			
Лекции (Л)	36/1	18/0,5	18/0,5
Клинические занятия (КЗ)	108/3	54/1,5	54/1,5
Семинары (С)	-		-
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАт)	0,35/0,01		0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01	
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	107,75/2,99	35,75/0,99	72/2
В том числе:			
Расчетно-графические работы	-		-
Рефераты, презентации	32/0,89	14/0,39	18/0,5
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>			
1. Составление плана-конспекта	18/0,5		18/0,5
2. Подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиумам и т.д.	57,75/1,6	21,75/0,60	36/1
Контроль (всего)	35,65/0,99		35,65/0,99
Форма промежуточной аттестации: зачёт, экзамен		зачет	экзамен
Общая трудоемкость (часы/з.е)	288/8	108/3	180/5

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения (не предусмотрена).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины по ОФО

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промеж- точной аттестации	
			Л	КПЗ	КРАТ		СРП	Конт роль		СР
7 семестр										
1.	Тема 1. Основные теоретические положения кибернетики. Основы имитационного моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем.	1	6	8					8,75	Опрос, практические задания, тестирование, собеседование
2.	Тема 2. Типы управление системой.	6	4	10					9	Опрос, практические задания, тестирование, собеседование
3.	Тема 3. Информационные сигналы объекта управления. Основы хроно- и ритмотерапии	8	4	10					9	Опрос, практические задания, тестирование, собеседование
4.	Тема 4. Самоорганизационный и взаимно компенсирующий принципы функционирования систем. Основы биоуправления систем.	12	4	26					9	Опрос, практические задания, тестирование, собеседование
5.	Промежуточная аттестация	17				0,25				зачёт
	Итого за 7 семестр: 108 ч		18	54		0,25			35,75	
8 семестр										
1.	Тема 5. Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного интеллекта	1	2	10					15	Опрос, практические задания, тестирование, собеседование

2.	Тема 6. Естественные и искусственные нейронные и иммунные сети (ИНС и ИИС). Применение ИНС И ИИС при моделирование процессов управления в системах медицинского характера	4	4	12				15	Опрос, практические задания, тестирование, собеседование
3	Тема 7. Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования кибернетических систем	10	4	10				15	Опрос, практические задания, тестирование, собеседование
4	Тема 8. Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.	12	4	10				15	Опрос, практические задания, тестирование, собеседование
5	Тема 9. Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине. Нейрокибернетика и бионика: нервная система, нейрочипы и нейрокомпьютеры.	16	4	12				12	Опрос, практические задания, тестирование, собеседование
6.	Промежуточная аттестация	17			0,35		35,65		Экзамен в устной форме
	Итого за 8 семестр: 180 ч		18	54	0,35		35,65	72	
	Итого: 144 ч		36	108	0,35	0,25	35,65	107,75	

5.2. Структура дисциплины для ЗФО (не предусмотрена)

5.3. Содержание разделов дисциплины «Топографическая анатомия и оперативная хирургия», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоем кость (часы / зач. ед.)	Содержание	Формируе мые компетенци и	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образоват ельные технологии и
7 семестр						
Тема 1.	Тема 1. Основные теоретические положения кибернетики. Основы имитационного моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем.	6/0,17	Классическое определение понятия кибернетики, концепция «черного ящика», замкнутые и разомкнутые системы, отрицательная и положительная обратные связи, построение передаточных функций, преобразование структурных схем, классификация систем, методы математического описания, линейные и нелинейные системы, входные и выходные переменные, составление уравнения динамики, переходный процесс (виды, характеристики, типовые воздействия), показатели качества переходного процесса, амплитудно-частотная характеристика системы; устойчивость и гомеостаз; условия устойчивости, определение устойчивости по поведению годографа, колебательные и автоколебательные переходные процессы, анализ реакции на типовые входные воздействия, импульсная переходная функция, показатели гомеостаза; синтез корректирующих звеньев; типовые звенья систем управления; адаптивные системы управления; типовые информационные датчики. Основы имитационного	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные	Слайд-лекция

			моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем.		системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием	
--	--	--	---	--	---	--

					программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
Тема 2.	Тема 2. Типы управление системой.	4/0,11	Типы управления; алгоритмическое управление. Системы с дискретным временем функционирования: описание систем с дискретным временем функционирования, приближенное представление непрерывных линейных систем дискретными, применение дискретных систем при моделировании физиологических процессов, устойчивость дискретных систем, особенности моделирования. Представление функционирования системы управления в виде графа; формы представления и анализ графа; поиск оптимальных путей в графе, раскраска графа, дерева принятия решений представление иерархической системы управления. Понятия о теории управляющих автоматов; автоматы Мили и Мура; синтез управляющих автоматов на дискретных элементах (логических и элементах памяти). Управляющие системы с запаздыванием.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС.	Слайд-лекция

					Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска	
--	--	--	--	--	--	--

					специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
Тема 3.	Тема 3. Информационные сигналы объекта управления. Основы хроно- и ритмотерапии	4/0,11	Информационные сигналы объекта управления: виды, преобразования (модуляция, сжатие), формы описания и представления колебательного процесса; отличие колебательного процесса от периодического; вынужденные колебания; автоколебания; необходимость т проблемы исследования колебательных процессов в функционировании физиологических систем; синхронизация колебательных процессов различных физиологических систем; анализ информационных параметров сигнала (минимум, максимум, мода, спектр, частный и амплитудный интервалы, энтропия, автокорреляция, когеренция, мощность). Кодирование аналоговой и дискретной информации. Преобразование дискретных сигналов: шифрация и дешифрация, фильтрация и сглаживание, дифференцирование и интегрирование, сжатие и хеширование. Выделение и анализ	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации	Слайд-лекция

			колебательных составляющих в динамике процессов функционирования биологических систем. Основы хроно- и ритмотерапии.		и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к	
--	--	--	--	--	---	--

					медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
Тема 4.	Тема 4. Самоорганизационный и взаимно компенсирующий принципы функционирования систем. Основы биоуправления систем.	4/0,11	Самоорганизационный и взаимно-компенсирующий принципы функционирования биологических систем. Основы биоуправления на примере систем замещения: искусственными органами и протезами, кибернетические основы проектирования экзоскелетов.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного	Слайд-лекция

					уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со	
--	--	--	--	--	---	--

					специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
	Всего за 7 сем	18/0,5				
8 семестр						
Тема 5.	Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного интеллекта	2/0,06	Применение основ исследования операций для оптимизации систем управления: линейное, геометрическое и динамическое программирования, теория игр. Основы автономного искусственного интеллекта: определения и термины, идеология, отличительные особенности, примеры применения.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения	Слайд-лекция

					современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических,	
--	--	--	--	--	---	--

					медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
Тема 6.	Естественные и искусственные нейронные и иммунные сети (ИНС и ИИС). Применение ИНС и ИИС при моделирование процессов управления в системах медицинского характера	4/0,11	Структура, состав и принципы функционирования нейронных и иммунных систем в организме; модели нейронов с позиций автономного искусственного управления, назначение и принципы функционирования искусственных иммунных и нейронных сетей, примеры применения в системах управления.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики.	Слайд-лекция

					структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС).	
--	--	--	--	--	---	--

					Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
Тема 7.	Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования кибернетических систем	4/0,11	Аналоговые и дискретные элементы систем управления. Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования кибернетических систем.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов. основные информационные	Слайд-лекция

					ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании	
--	--	--	--	--	---	--

					медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
Тема 8.	Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и	4/0,11	Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах: современных компьютерных технологий и средств для анализа и синтеза систем управления. назначение, поддержка диагностики (системы распознавания образов), поддержка скрининга, поддержка превентивной медицины, системы типа АСПОД, поддержки	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-	Слайд-лекция

	слабоструктурированной информации.		логистик в аптечной деятельности. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации. Обзор современных компьютерных технологий и средств для анализа и синтеза систем управления.		процессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных;	
--	------------------------------------	--	---	--	--	--

					использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
Тема 9.	Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине. Нейрокибернетика и бионика: нервная	4/0,11	Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине (включая биотехнические системы). Нейрокибернетика и бионика: нервная система, нейрочипы и нейрокомпьютеры. Информационные порталы по изучению медицинских кибернетических систем в	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки	Слайд-лекция

	система, нейрочипы и нейрокомпьютеры.		России и за рубежом: наименование, компьютерный адрес, назначение, содержание.		программирования и моделирования бизнес-процессов. основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики. структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС. Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз. осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики. применять современные информационные и коммуникационные технологии	
--	---------------------------------------	--	--	--	---	--

					для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС). Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине. навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики. навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	
	Всего за 8 сем	18/0,5				
	Итого	36/1				

5.4. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
7 семестр			
1	1	Масштабирование и преобразование метрик характеристик описания поведения объекта управления.	8/0,22
2	2	Линейные системы. Построение и анализ передаточных функций.	10/0,28
3	3	Преобразование структурных схем СУ БТС	10/0,28
4	4	Анализ устойчивости систем управления по уравнению динамики.	12/0,33
5	4	Динамические и частотные характеристики САУ БТС.	14/0,39
	Итого за 7 семестр		54/1,5
8 семестр			
6	5	Синтез математических молей «вход»- «выход» по результатам мониторинга состояний объекта управления.	10/0,28
7	6	Инженерно-психологическое проектирование интерфейса взаимодействия человека и средств отображения.	12/0,33
8	7	Представление и анализ графов управляющих автоматов.	5/0,14
9	7	Синтез управляющих автоматов кибернетических систем.	5/0,14
10	8	Типовая структура системы поддержки принятия решений в процессе управления.	5/0,14
11	3,8	Кодирование медико-биологических сигналов.	5/0,14
9	6,9	Искусственные нейронные сети (пакеты прикладных программ).	6/0,17
9	9	Сравнительный анализ информационных порталов, посвященных системам автоматического управления в медицине.	6/0,17
	Итого за 8 семестр		54/1,5
	Всего:		108/3

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах (не предусмотрены)

5.6. Примерная тематика курсовых работ (не предусмотрены)

5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем часов
7 семестр				
1	Тема 1. Основные теоретические положения кибернетики. Основы имитационного моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем.	Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям).	По расписанию	8,75/0,24
2	Тема 2. Типы управление системой.	Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям).	По расписанию	9/0,25
3	Тема 3. Информационные сигналы объекта управления. Основы хроно- и ритмотерапии	Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям).	По расписанию	9/0,25
4	Тема 4. Самоорганизационный и взаимно компенсирующий принципы функционирования систем. Основы биоуправления систем.	Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям).	По расписанию	9/0,25
	Итого за 7 семестр			35,75/0,99
8 семестр				
1	Тема 5. Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного	Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и	По расписанию	15/0,42

	интеллекта	учебных пособий, подготовка к практическим занятиям).		
2	Тема 6. Естественные и искусственные нейронные и иммунные сети (ИНС и ИИС). Применение ИНС и ИИС при моделирование процессов управления в системах медицинского характера	Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям).	По расписанию	15/0,42
3	Тема 7. Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования кибернетических систем	Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям).	По расписанию	15/0,42
4	Тема 8. Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.	Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям).	По расписанию	15/0,42
5	Тема 9. Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине. Нейрокибернетика и бионика: нервная система, нейрочипы и нейрокомпьютеры.	Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям).	По расписанию	12/0,33
	Итого за 8 семестр			72/2
	Всего			107,75/2,99

5.8. Календарный план воспитательной работы по дисциплине

Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения	Ответственный	Достижения обучающихся
Октябрь 2026 г., МГТУ	Лекция: «Кибернетика: история развития и применение в наше время»	групповая	Ведущий преподаватель	Сформированность ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Обмачевская, С. Н. Медицинская информатика. Курс лекций: учебное пособие для вузов / С. Н. Обмачевская. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 184 с. – ISBN 978-5-507-44389-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/226475> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Литература для самостоятельной работы:

2. Фокин, В. А. Теоретические основы кибернетики : учебное пособие / В. А. Фокин. – Томск: СибГМУ, 2017. – 244 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113531> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Масальский, Г. Б. Математические основы кибернетики : учебное пособие / Г. Б. Масальский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : СФУ, 2018. – 384 с. – ISBN 978-5-7638-3628-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/157592> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Колесниченко, О. Ю. Data Science (наука о данных) в становлении информационного общества: учебное пособие / О. Ю. Колесниченко. - Москва: Прометей, 2021. - 52 с. - ISBN 978-5-00172-110-9. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001721109.html> (дата обращения: 15.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

5. Гасанов, Э. Э. Теория хранения и поиска информации / Гасанов Э. Э. , Кудрявцев В. Б. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 288 с. - ISBN 5-9221-0235-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102354.html> (дата обращения: 15.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теоретические основы кибернетики»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-1.2	Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач
4,5	Биохимия
5	Иммунология
5	Гигиена
5,6	Фармакология
7,8	<i>Теоретические основы кибернетики</i>
С	Преддипломная практика
С	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
С	Выпускная квалификационная работа (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
ОПК-6.1	Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач
5	Компьютерный анализ медицинских данных и изображений
3	Медицинская электроника
6	Биоинформатика
7,8	<i>Теоретические основы кибернетики</i>
9,А	Медицинские информационные системы
А	Клиническая практика (Практика по исследованию медицинских информационных систем)
С	Преддипломная практика
С	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
С	Выпускная квалификационная работа (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
ОПК-6.2	Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для профессиональной деятельности
6	Биоинформатика
7,8	<i>Теоретические основы кибернетики</i>
9,А	Медицинские информационные системы
А	Клиническая практика (Практика по исследованию медицинских информационных систем)
С	Преддипломная практика
С	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
С	Выпускная квалификационная работа (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
ОПК-6.3	Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения с использованием требований

	информационной безопасности
7,8	<i>Теоретические основы кибернетики</i>
9,А	Медицинские информационные системы
А	Клиническая практика (Практика по исследованию медицинских информационных систем)
С	Преддипломная практика
С	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
С	Выпускная квалификационная работа (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,
описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-1.2 Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач					
Знать: методы и методики использования прикладных медицинских знаний для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные вопросы к собеседованию, контрольные вопросы к практическим заданиям, задачи, тесты, вопросы к зачёту и экзамену
Уметь: применять прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Владеть: принципами и механизмами решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности на основе прикладных медицинских знаний.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ОПК-6.1 Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач					
Знать: основные информационные технологии; методики сбора, хранения, поиска,	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные вопросы к собеседованию, контрольные

преобразования информации в медицинских и биологических системах; методы и языки программирования и моделирования бизнес-процессов.					вопросы к практическим заданиям, задачи, тесты, вопросы к зачёту и экзамену
Уметь: применять современные информационные и коммуникационные технологии для обработки медико-биологических данных; использовать программное обеспечение при создании медицинских информационных систем (МИС).	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Владеть: навыками анализа данных биологических, медицинских (клинических, эпидемиологических) исследований; навыками работы со специализированными программами в приложении к медицине.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ОПК-6.2 Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для профессиональной деятельности					
Знать: основные информационные ресурсы в области медицины, методы биоинформатики.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные вопросы к собеседованию, контрольные

					вопросы к практическим заданиям, задачи, тесты, вопросы к зачёту и экзамену
Уметь: осуществлять поиск информации в основных базах данных медицинской информации с использованием технологий биоинформатики.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Владеть: навыками поиска специализированной информации с использованием программных средств биоинформатики.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
ОПК-6.3 Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения с использованием требований информационной безопасности					
Знать: структуру и характеристики программного обеспечения современных компьютерных систем; способы организации данных; требования, предъявляемые к МИС разного уровня; основные понятия и принципы защиты информации и персональных данных в МИС.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольные вопросы к собеседованию, контрольные вопросы к практическим заданиям, задачи, тесты, вопросы к зачёту и экзамену
Уметь: использовать медицинские информационные системы для осуществления лечебно-диагностического процесса, организовывать поддержку медицинского персонала при	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	

работе с МИС, разрабатывать модели информационных угроз.					
Владеть: навыками работы с программными системами различного назначения; информационными технологиями в приложении к медицине и здравоохранению, базами данных, экспертными системами.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к собеседованию по разделу: «Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного интеллекта»

1. Что такое «линейное программирование»?
2. Что такое «геометрическое программирование»?
3. Как формулируются прямая и обратная задачи ЛП?
4. Что такое симплекс-план?
5. В каких случаях план является вырожденным, оптимальным?
6. Что надо делать для отыскания оптимального плана?
7. В чем заключается симплекс-метод?
8. Какие задачи решаются с помощью линейного программирования?
9. Какие задачи решаются с помощью геометрического программирования?
10. В каких случаях применяется ЛП и ГП в АСУ здравоохранения?
11. В каких случаях применяется ЛП и ГП для оптимизации работы лечебнопрофилактического учреждения?

Примеры контрольных вопросов к практическим работам

Контрольные вопросы к практической работе «Использование нейронной сети при решении классификационных задач состояния объекта управления»

2. Для чего применяются искусственные нейронные сети?
3. Каким образом классифицируются искусственные нейронные сети?
4. Для решения каких задач предназначены искусственные нейронные сети?
5. В чем заключается закон обучения Кохонена?
6. Опишите встроенные операторы Matlab для кластеризации.
7. Зачем используются самоорганизующиеся карты? Чем отличаются сети Кохонена от SOM?
8. Как устроен персептрон?
9. В чем заключается принцип обратного распространения ошибки в искусственных нейронных сетях?
10. Что такое – «скрытые слои» искусственной нейронной сети?
11. Как проверяется диагностическое качество работы искусственной нейронной сети?
12. Перечислите основные недостатки и преимущества применения искусственных нейронных сетей в диагностическом процессе?
13. В чем состоят отличия искусственных нейронных и иммунных сетей?

Контрольные вопросы к практической работе «Линейные системы. Построение и анализ передаточных функций»

1. Как определяется передаточная функция при статическом режиме?
2. Как определяется передаточная функция динамического режима работы системы управления?
3. Какие используются основные частотные характеристики системы?

4. Из каких типовых элементов (звеньев) состоит система управления?
5. Как составляется дифференциальное уравнение системы управления?
6. В чем заключается методика получения передаточной функции из дифференциального уравнения системы управления?
7. Каким образом осуществляется декомпозиция системы управления на типовые звенья по передаточной функции системы?

Типовые задачи

1. Два звена с передаточными функциями $W_1(p)=1/(p+1)$ и $W_2(p)=1/(p-1)$ соединены последовательно. Результирующая передаточная функция равна?
2. Звено имеет передаточную функцию $W(p)=1/(1+p*p*p*p)$. Пересекает ли годограф Михайлова звена точку с координатами $(-1, j0)$?
3. Система управления определяется иерархическим бинарным деревом в три слоя. Сколько управляемых состояний в итоге?
4. При управлении состоянием пациента изменяются три параметра: первый имеет 2 дискреты, второй - 3, третий - 4. Сколько состояний контролируется системой управления, если известно, что одновременно могут измеряться только две характеристики?
5. D-область устойчивости системы управления определяется уравнением $a*a+2*a+1+b*b \leq 1$; a, b - целочисленные параметры. Сколько устойчивых состояний имеет система?
6. Цифровая система управления реализует функцию $x_1 \& x_2$ ИЛИ $x_2 \& x_3$. Какие комбинации переменных соответствуют управляющему сигналу "1"? Управляющему сигналу «0»?
7. Чему равно значение полюса передаточной функции у аperiodического звена первого порядка, если постоянная времени равна 5?
8. Чему равно произведение корней консервативного звена с постоянной времени 1?
9. Корень характеристического уравнения аperiodического звена первого порядка равен "- 0,3". Чему равна (приблизительно) постоянная времени?

Типовые вопросы к итоговым тестам:

1. Передаточная функция параллельного соединения звеньев системы управления представляет собой

Варианты ответа:

<i>Вариант 1 (Правильный):</i> <i>Вариант 2:</i> <i>Вариант 3:</i> <i>Вариант 4:</i>	1. сложение передаточных функций 2. произведения передаточных функций 3. деления передаточных функций 4. вычитания передаточных функций
2. Амплитудно-фазо - частотная зависимость отражает	
<i>Варианты ответа:</i> <i>Вариант 1 (Правильный):</i> <i>Вариант 2:</i> <i>Вариант 3:</i>	1. зависимость амплитуды и фазы выходного сигнала от частоты 2. амплитудную зависимость от частоты 3. фазовую зависимость от частоты 4. амплитудную зависимость от фазы

3. Если все корни характеристического уравнения отрицательны, то система	
<i>Варианты ответа:</i> <i>Вариант 1. Правильный:</i> <i>Вариант 2:</i> <i>Вариант 3:</i> <i>Вариант 4:</i>	Устойчива не устойчива находится на границе устойчивости характер неустойчивости не определяется
4. Манометрический прибор, применяемый в практике, предназначен для измерения...	
<i>Варианты ответа:</i> <i>Вариант 1 Правильный:</i> <i>Вариант 2:</i> <i>Вариант 3:</i> <i>Вариант 4:</i>	Температуры Давления разности давлений разрешения

Типовые вопросы к зачёту

1. Классическое определение понятия кибернетики, концепция «черного ящика», замкнутые и разомкнутые системы, отрицательная и положительная обратные связи.
2. Амплитудно-частотная характеристика системы.
3. Устойчивость и гомеостаз; условия устойчивости, определение устойчивости по поведению годографа, Критерии устойчивости: Гауса-Гурвица, Михайлова, Найквиста.
4. Колебательные и автоколебательные переходные процессы в системах управления.
5. Типовые информационные датчики.
6. Основы имитационного моделирования кибернетических систем.
7. Формы описания и представления колебательного процесса; отличие колебательного процесса от периодического; вынужденные колебания; автоколебания;

Типовые вопросы к экзамену

8. Кодирование аналоговой и дискретной информации.
9. Преобразование дискретных сигналов: шифрация и дешифрация, фильтрация и сглаживание;
10. Регулирование в техногенных сложных системах.
11. Резонансные явления. Взаимосвязь колебаний различных физиологических систем в организме. Анализ взаимосвязи математическими методами.
12. Свойства стохастических систем управления.
13. Применение основ исследования операций для оптимизации систем управления: линейное, геометрическое и динамическое программирования.
14. Модели нейронов с позиций автономного искусственного управления.

15. Назначение и принципы функционирования искусственных иммунных и нейронных сетей, примеры применения в системах управления.

16. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.

17. Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине (включая биотехнические системы).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценивания
Текущий контроль успеваемости			
Типовые задачи	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Подбирается соответствующий теме исследования материал. Обучающиеся должны решить поставленную задачу и получить реакцию окружающих на свои действия. При этом нужно понимать, что возможны различные решения задачи. Обучающиеся должны понимать с самого начала, что риск принятия решений лежит на них, преподаватель только поясняет последствия риска принятия необдуманных решений. Роль преподавателя состоит в направлении беседы или дискуссии, например, с помощью проблемных вопросов, в контроле времени работы, в побуждении отказаться от поверхностного мышления, в вовлечении группы в процесс анализа задачи. Периодически преподаватель может обобщать, пояснять, напоминать теоретические аспекты или делать ссылки на соответствующую литературу. Решение задач позволяет:	Задания для решения кейс- задачи	Двухбалльная/ четырёхбалльная шкала

	- принимать верные решения в условиях неопределенности; - разрабатывать алгоритм принятия решения; - овладевать навыками исследования ситуации, отбросив второстепенные факторы; - разрабатывать план действий, ориентированных на намеченный результат; - применять полученные теоретические знания, в том числе при изучении других дисциплин, для решения практических задач; - учитывать точки зрения других специалистов на рассматриваемую проблему при принятии окончательного решения.		
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов: - закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил; - открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой	Фонд тестовых заданий	

	утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»); - установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; - установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.		
Промежуточная аттестация			
Зачет	Форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.	Вопросы к зачету	Двухбалльная шкала
Экзамен	Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.	Вопросы к экзамену	Четырехбалльная шкала

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения – цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность – одинаково доброжелательное отношение во всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность – тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их национальному, этническому, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний студента при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее – 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем, на 50% тестовых заданий.

Критерии оценки выполнения практических заданий

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

Оценивание защиты контрольных вопросов

Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент — правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий; — строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации; — может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка «хорошо» ставится, если — ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин; — студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент — правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; — допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент — не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3. — не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Требования к проведению зачета

Зачет – это форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

На зачете проверяются знания студентов. При отборе материала для опроса на зачете исходят из оценки значимости данного программного вопроса в общей системе учебного предмета. На зачет необходимо выносить следующее: материал, составляющий основную теоретическую часть данного зачетного раздела, на основе которого формируются ведущие понятия курса; фактический материал, составляющий основу предмета; решение задач, ситуаций, выполнение заданий, позволяющих судить об уровне умения применять знания; задания и вопросы, требующие от учащихся навыков самостоятельной работы, умений работать с учебником, пособием.

Принимая зачеты, преподаватель получает информацию не только о качестве знаний отдельных студентов, но и о том, как усвоен материал группы в целом. Важно выяснить, какие вопросы усвоены студентами, над, чем следует дополнительно поработать, какими умениями студенты пока не смогли овладеть. Поэтому отбираются вопросы, которые в совокупности охватывают все основное содержание зачетного раздела, при решении которых, можно видеть, как учащиеся овладели всеми умениями, запланированными при изучении данного зачетного раздела.

Зачет проводится в устной форме по дисциплине по нескольким разделам.

Критерии оценки знаний студента на зачете

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного материала, самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительные вопросы.

Требования к проведению экзамена

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

Экзамен проводится в объеме программы учебной дисциплины. Форма и порядок проведения экзамена определяются кафедрой. Для проведения экзамена на кафедре разрабатываются:

- экзаменационные билеты, количество которых должно быть больше числа экзаменуемых студентов учебной группы;
- практические задания, решаемые на экзамене;
- перечень средств материального обеспечения экзамена (стенды, плакаты, справочная и нормативная литература и т.п.)

Материалы для проведения экзамена обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заместителем начальника университета по учебной работе не позднее 10 дней до начала экзаменационной сессии.

Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса.

Предварительное ознакомление студентов с экзаменационными билетами не разрешается

Экзамен принимается заведующим кафедрой и доцентами. В отдельных случаях с разрешения заведующего кафедрой в помощь основному экзаменатору могут привлекаться преподаватели, ведущие семинарские и практические занятия.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Фокин, В. А. Теоретические основы кибернетики : учебное пособие / В. А. Фокин. – Томск: СиБГМУ, 2017. – 244 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113531> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Масальский, Г. Б. Математические основы кибернетики : учебное пособие / Г. Б. Масальский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : СФУ, 2018. – 384 с. – ISBN 978-5-7638-3628-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/157592> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная литература

1. Колесниченко, О. Ю. Data Science (наука о данных) в становлении информационного общества: учебное пособие / О. Ю. Колесниченко. - Москва: Прометей, 2021. - 52 с. - ISBN 978-5-00172-110-9. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001721109.html> (дата обращения: 15.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

2. Гасанов, Э. Э. Теория хранения и поиска информации / Гасанов Э. Э., Кудрявцев В. Б. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 288 с. - ISBN 5-9221-0235-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102354.html> (дата обращения: 15.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

3. Обмачевская, С. Н. Медицинская информатика. Курс лекций: учебное пособие для вузов / С. Н. Обмачевская. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 184 с. – ISBN 978-5-507-44389-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/226475> (дата обращения: 15.02.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgту.ru/>

2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

4. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/fol2;>

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

7. Современная цифровая образовательная среда в РФ (СЦОС): Режим доступа: <https://online.edu.ru/>

8. <http://www.mathprofi.ru/> - ресурс предназначен для студентов технических, экономических и гуманитарных специальностей.

9. СУБД для программиста [Электронный ресурс]. Базы данных изнутри. - Режим доступа: [http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access\(2med,ZAB90NEH2SP8JD0I-X003,ISBN9785913591586,1,dvp4b3xr3yr,ru,ru\)](http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x?usr_data=access(2med,ZAB90NEH2SP8JD0I-X003,ISBN9785913591586,1,dvp4b3xr3yr,ru,ru))

10. Платформа IACPaaS (Intelligent Applications, Control and Platform as a Service) – облачная платформа для разработки, управления и удаленного использования интеллектуальных облачных сервисов. - Режим доступа: https://iacpaas.dvo.ru/fund/info/about_ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Учебно-методические материалы по лекциям

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
Тема 1. Основные теоретические положения кибернетики. Основы имитационного моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, интернет, тестовые задания	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3
Тема 2. Типы управление системой.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, программные средства, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания, задачи	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3
Тема 3. Информационные сигналы объекта управления. Основы хроно- и ритмотерапии	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности:	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, программные средства, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания, задачи	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

	объяснительно-иллюстративный, репродуктивный			
Тема 4. Самоорганизационный и взаимно компенсирующий принципы функционирования систем. Основы биоуправления систем.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания, интернет, задачи	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3
Тема 5. Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного интеллекта	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, программные средства, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания, интернет, задачи	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3
Тема 6. Естественные и искусственные нейронные и иммунные сети (ИНС и ИИС). Применение ИНС И ИИС при моделирование процессов управления в системах медицинского характера	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания, интернет, задачи	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3
Тема 7. Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования кибернетических систем	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению:	Изучение нового учебного материала, контроль знаний,	Устная речь, учебники, учебные пособия, книги,	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

	приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	самостоятельная работа	тестовые задания, интернет,	
Тема 8. Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания, интернет,	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3
Тема 9. Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине. Нейрокибернетика и бионика: нервная система, нейрочипы и нейрокомпьютеры.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, учебники, учебные пособия, книги, тестовые задания, интернет,	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

9.2. Учебно-методические материалы по практическим занятиям

№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	Масштабирование и преобразование метрик характеристик описания поведения объекта управления.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал
2	Линейные системы. Построение и анализ передаточных функций.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания
3	Преобразование структурных схем СУ БТС	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания
4	Анализ устойчивости систем управления по уравнению динамики.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний,	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная	Устная речь, раздаточный материал, практические задания

		анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	работа	
4	Динамические и частотные характеристики САУ БТС.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания
6	Профилактика стоматологических заболеваний у беременных и у детей раннего возраста	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания
7	Стоматологическое просвещение, мотивация населения к поддержанию здоровья полости рта.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания

8	Эпидемиологическое стоматологическое обследование населения.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания
5	Синтез математических моделей «вход»-«выход» по результатам мониторинга состояний объекта управления.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания
6	Инженерно-психологическое проектирование интерфейса взаимодействия человека и средств отображения.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания
7	Представление и анализ графов управляющих автоматов.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности:	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания

		объяснительно-иллюстративный, репродуктивный		
7	Синтез управляющих автоматов кибернетических систем.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания
8	Типовая структура системы поддержки принятия решений в процессе управления.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Изучение нового учебного материала, контроль знаний, самостоятельная работа	Устная речь, раздаточный материал, практические задания

9.3. Учебно-методические материалы по самостоятельной работе

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
Тема 1. Основные теоретические положения кибернетики. Основы имитационного моделирования и идеологии системного анализа кибернетических систем.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Работа с учебной, научно-практической литературой.	Реконструктивная самостоятельная работа	Компьютер, учебные пособия, интернет-ресурсы
Тема 2. Типы управление системой.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Работа с учебной, научно-практической литературой.	Тренировочная самостоятельная работа	Компьютер, учебные пособия, интернет-ресурсы, задания
Тема 3. Информационные сигналы объекта управления. Основы хроно- и ритмотерапии	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Работа с учебной, научно-практической литературой.	Творческая самостоятельная работа	Компьютер, учебные пособия, интернет-ресурсы, задания
Тема 4. Самоорганизационный и взаимно компенсирующий принципы функционирования систем. Основы биоуправления систем.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Работа с учебной, научно-практической литературой.	Тренировочная самостоятельная работа	Компьютер, учебные пособия, интернет-ресурсы, задания
Тема 5. Основы исследования операций для оптимизации систем управления. Основы автономного искусственного интеллекта	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Работа с учебной, научно-практической литературой.	Тренировочная самостоятельная работа	Компьютер, учебные пособия, интернет-ресурсы, задания
Тема 6. Естественные и искусственные нейронные и иммунные сети (ИНС и ИИС). Применение ИНС И ИИС при моделирование процессов управления в системах медицинского характера	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Работа с учебной, научно-практической литературой.	Тренировочная самостоятельная работа	Компьютер, учебные пособия, интернет-ресурсы, задания
Тема 7. Аналоговые вычислительные машины как инструмент моделирования	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Работа с учебной, научно-практической литературой.	Тренировочная самостоятельная работа	Компьютер, учебные пособия, интернет-

кибернетических систем				ресурсы, задания
Тема 8. Автоматизированные системы поддержки принятия решений в медицинских кибернетических системах. Управление биологическими объектами в условиях неопределенности и слабоструктурированной информации.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Работа с учебной, научно-практической литературой.	Тренировочная самостоятельная работа	Компьютер, учебные пособия, интернет-ресурсы, задания
Тема 9. Бионические принципы проектирования кибернетических систем в медицине. Нейрокибернетика и бионика: нервная система, нейроны и нейрокомпьютеры.	ОПК-1.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	Работа с учебной, научно-практической литературой.	Тренировочная самостоятельная работа	Компьютер, учебные пособия, интернет-ресурсы, задания

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Операционная система «Windows»	Договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015
Adobe Reader	Бесплатно, бессрочно
K-lite codec Pack, Codec Guide	Бесплатно, бессрочно
7zip.org	GNU LGPL
Офисный пакет WPSOffice	Свободно распространяемое ПО

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>)

2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

3. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)

2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)

3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)

4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)

5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)

6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего
Специальные помещения		
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: Лаборатория компьютерных технологий и методов программирования/ Учебно-научная лаборатория «Сети и системы передачи информации» (3-13): 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Пушкина, дом № 177, учебный корпус №3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (3-5): 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Пушкина, дом № 177, учебный корпус №3.	Компьютерное рабочее место (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 13; маршрутизатор; IP камеры – 2 шт.; мультимедийное оборудование (проектор, экран) Учебная мебель на 86 посадочных мест, интерактивная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран).	Adobe Reader 9 K-Lite Codec Pack, Codec Guide OCWindows7 Профессиональная, MicrosoftCorp. 7-zip.org Офисный пакет WPSOffice Офисный пакет Microsoft office 2016
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования: информационно-технический отдел, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191	Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории	
Помещения для самостоятельной работы		

В качестве помещений для самостоятельной работы: читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий,	свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: Операционная система на базе Linux; Офисный пакет OpenOffice; Графический пакет Gimp; Векторный редактор Inkscape; Антивирусные программы: KasperskyEndpointSecurity - № лицензии 17E0 □ 60128 □ 3174630732. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.
---	---	--

12. Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____/_____ учебный год

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)