

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



Программа дисциплины

Процессы управления в живых системах М1.ДВ.1

Направление подготовки: 050100.68 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биологическое образование (физиологический аспект)

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Добротворская С.Г.

Рецензент(ы):

Зефиоров Т.Л.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Зефиоров Т. Л.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 84949514

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Добротворская С.Г. ,
Svetlana.Dobrotvorskaya@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Освоение студентами теории анализа и синтеза живых систем, построения и оптимизации модели функциональных процессов в живых системах, ориентированных на активную диагностику и управление состоянием организма.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.1 Общенаучный" основной образовательной программы 050100.68 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Физиология вегетативной нервной системы, психофизиология.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	Владение широким арсеналом социальных ролей (от роли подчиненного до роли руководителя), ответственное отношение к общему делу и его результатам, способность действовать в меняющейся обстановке, управлять ситуацией в непредсказуемых условиях.
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	Осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности.
СК-1	Владение навыками восприятия, понимания, а также многоаспектного анализа устной и письменной речи.
СК-3	Умение выстраивать стратегию устного и письменного общения в соответствии с социокультурными особенностями изучаемого языка.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Принципы построения обобщенных биологических систем и формирования медико-технических требований к системе.

2. должен уметь:

Рассчитывать и оптимизировать параметры биологической системы по экспериментальным данным;

проводить численные эксперименты с биологической моделью с целью определения параметров диагностики и управления системой;

формировать критерии эффективности биологической системы и на их основе оптимизировать ее параметры.

3. должен владеть:

Методами синтеза и анализа моделей функциональных процессов в биологических системах.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований;

готовность определять цели, осуществлять постановку задачи проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биологических систем и технологий.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные определения и свойства биологических систем.	2		2	0	0	
2.	Тема 2. Особенности биологических систем управления.	2		2	0	0	
3.	Тема 3. Бионическая методология изучения живых организмов.	2		2	0	0	
4.	Тема 4. Внутренняя среда живого организма и методы управления ее состоянием.	2		0	2	0	
5.	Тема 5. Системы управления целенаправленным поведением.	2		0	2	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Оценка, контроль и управление состоянием и поведением живого организма.	2		0	2	0	
7.	Тема 7. Биотехнические системы. Биотехнические системы для здравоохранения.	2		0	4	0	
8.	Тема 8. Математические и механические модели как средства описания живых систем.	2		0	0	0	
9.	Тема 9. Модели управления и оптимизация в паразитарных системах.	2		0	0	0	
10.	Тема 10. Управление экологическими системами.	2		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			6	10	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные определения и свойства биологических систем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определения и понятия о больших, сложных и элементарных системах. Системы технические, биологические и биотехнические. Элементы и подсистемы. Общие свойства систем: управление, информация, эффективность, помехоустойчивость, надежность.

Тема 2. Особенности биологических систем управления.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные события при развитии науки о биологических системах. Понятие о рефлексах, первые работы по физиологии нервной системы. Школа великих русских физиологов: И.М. Сеченов; теория условных рефлексов И.П. Павлова; теория афферентного синтеза П.И. Анохина и теория устойчивого неравновесия Э.С. Бауэра. Понятие об энтропии и неэнтропии. Особая способность живых систем к размножению и регенерации. Рефлекторная дуга и гомеостазис. Теоретические основы диагностики состояния систем. Понятие пространства состояний и пространства признаков. Степени свободы системы. Процедура синтеза систем непрерывного контроля для диагностики. Медленно изменяющиеся (МИП) и быстроизменяющиеся физиологические процессы в живом организме.

Тема 3. Бионическая методология изучения живых организмов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принцип изоморфизма и моделирование. Классификация биологических систем по их целевой функции.

Тема 4. Внутренняя среда живого организма и методы управления ее состоянием.**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Общие принципы управления состоянием внутренней среды живого организма. Понятие о норме гомеостатической и норме адаптивной. Общение организма с окружающей средой посредством вещества, энергии и информации. Основная функция лечения (нормализация) как процесс управления состоянием внутренней среды организма. Обобщенная схема управления состоянием внутренней среды организма. Системы управления вещественные, энергетические и информационные. Контактные и бесконтактные методы воздействия на живой организм.

Тема 5. Системы управления целенаправленным поведением.**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Пищевые и непищевые подкрепления. Стимуляция различных зон мозга с целью получения положительных и отрицательных непищевых подкреплений. Преимущества и недостатки метода стимуляции локомоторных и эмоциогенных зон головного мозга. Роль положительных и отрицательных эмоций при управлении деятельностью. Методы оптимизации характеристик управляющих сигналов (стимуляционных команд). Биологические обратные связи для обеспечения режима адекватного управления в биологической системе.

Тема 6. Оценка, контроль и управление состоянием и поведением живого организма.**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Визуальные, тактильные, слуховые и вестибулярные каналы предъявления информации. Доминанта и приоритетность каналов предъявления информации. Ассоциативная память и возможности построения концептуальной модели в мозгу оператора при неполной афферентной информации.

Тема 7. Биотехнические системы. Биотехнические системы для здравоохранения.**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Классификация биотехнических систем (БТС) медицинского назначения. БТС исследовательские, контролеры, дискретного принятия решения, дискретные бинарные системы. Основные характеристики и особенности каждого вида систем.

Тема 8. Математические и механические модели как средства описания живых систем.**Тема 9. Модели управления и оптимизация в паразитарных системах.****Тема 10. Управление экологическими системами.****4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Внутренняя среда живого организма и методы управления ее состоянием.	2		Работа с лекционным материалом. Подготовка к устному опросу.	8	Устный опрос.
5.	Тема 5. Системы управления целенаправленным поведением.	2		Выполнение реферата.	8	Защита реферата.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Оценка, контроль и управление состоянием и поведением живого организма.	2		Подготовка к лабораторной работе.	8	Защита лабораторной работы.
7.	Тема 7. Биотехнические системы. Биотехнические системы для здравоохранения.	2		Подготовка к лабораторной работе.	8	Защита лабораторной работы.
8.	Тема 8. Математические и механические модели как средства описания живых систем.	2		Поиск, анализ, структурирование информации. Подготовка к презентации.	8	Проведение презентации.
9.	Тема 9. Модели управления и оптимизация в паразитарных системах.	2		Выполнение реферата.	8	Защита реферата.
10.	Тема 10. Управление экологическими системами.	2		Обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Подго	8	Контрольная работа.
	Итого				56	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Процессы управления в живых системах" предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания.

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, практическое занятия, семинар и др. В свою очередь формирование компетентного подхода, комплексности знаний и умений, может быть реализована в курсе посредством использования новых информационных технологий, в частности, мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы по курсу.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основные определения и свойства биологических систем.

Тема 2. Особенности биологических систем управления.

Тема 3. Бионическая методология изучения живых организмов.

Тема 4. Внутренняя среда живого организма и методы управления ее состоянием.

Устный опрос. , примерные вопросы:

Вопросы: Принципы управления состоянием внутренней среды живого организма. Понятие о гомеостатической и адаптивной нормах. Общение организма с окружающей средой посредством вещества, энергии и информации. Основная функция лечения (нормализация) как процесс управления состоянием внутренней среды организма. Обобщенная схема управления состоянием внутренней среды организма. Системы управления - вещественные, энергетические и информационные. Контактные и бесконтактные методы воздействия на живой организм. Машинные методы управления. Саморегуляция и обратные биологические связи.

Тема 5. Системы управления целенаправленным поведением.

Защита реферата. , примерные темы:

Темы: Управляющие системы организма человека. Функциональная система. Нервная система. Гормональная регуляция функций. Интеллектуальные динамические системы и целенаправленное поведение. Динамические интеллектуальные системы. Моделирование целенаправленного поведения. Учение Н.А. Бернштейна о строении движения. Психофизиологические типологии движений. Движения руки человека и их нейрофизиологические механизмы. Произвольные движения и их нейрофизиологические механизмы. Исторические этапы исследований потенциалов мозга, связанных с движениями. Роль нейронной активности в построении движений.

Тема 6. Оценка, контроль и управление состоянием и поведением живого организма.

Защита лабораторной работы. , примерные вопросы:

Вопросы: Биологические системы как объект исследования. Методы диагностических исследований и измерительные преобразователи. Методы обработки биомедицинских сигналов и данных. Методы и системы оптимизации сложных объектов в медико-биологических исследованиях.

Тема 7. Биотехнические системы. Биотехнические системы для здравоохранения.

Защита лабораторной работы. , примерные вопросы:

Вопросы: Медицинское оборудование, приборы, аппараты, инструменты и их системы. Аппаратура для функциональной диагностики. Аппаратура для лечебных целей, замещения и коррекции временно и постоянно утраченных функций органов и систем. Материалы медицинского назначения. Клинико-лабораторная аналитическая техника. Медицинские информационные технологии (МИТ) и телемедицина.

Тема 8. Математические и механические модели как средства описания живых систем.

Проведение презентации. , примерные вопросы:

Вопросы: Возникновение и развитие механики живых систем (МЖС). Биомеханика человека. Основные задачи, определяющие интерес к МЖС в области медицины, спорта и эргономики, при разработке систем безопасности человека и защиты от вредных механических воздействий. Математические и механические модели как средства описания живых систем. Метод "черного ящика", входные и выходные величины, передаточные функции. Механические модели с непрерывно распределенными и сосредоточенными параметрами, пределы их применимости. Обобщенные реологические модели. Определение числа степеней свободы биомеханических и биотехнических систем. Уравнения связей, типовые примеры. Замкнутые кинематические цепи.

Тема 9. Модели управления и оптимизация в паразитарных системах.

Защита реферата. , примерные темы:

Математические модели эпидемий. Задача оптимизации управления эпидемическим процессом. Релаксационные явления в модели развития повторной эпидемии. Фрактальный подход к анализу ранней стадии развития эпидемии.

Тема 10. Управление экологическими системами.

Контрольная работа. , примерные вопросы:

Вопросы: Сформулируйте понятие экологического фактора. Как классифицируют экологические факторы? Приведите примеры экологических факторов, относящихся к различным группам. Дайте определение терминам: "экологические факторы", "абиотические факторы", "биотические факторы", "антропогенный фактор", "оптимальный фактор". Приведите примеры. Сформулируйте понятие ограничивающего фактора. Что называется пределом выносливости? Ответ подтвердите примерами. Сформулируйте и объясните закон совокупного действия факторов. Ответ подтвердите примерами. Дайте определение терминам: "среда", "эврибионты", "стенобионты". Ответы подтвердите примерами. Охарактеризуйте антропогенный фактор. Приведите примеры положительного и отрицательного воздействия человека на окружающую среду. Охарактеризуйте понятие "экологическая ниша". Приведите примеры. Дайте понятие терминам: "оптимальный фактор", "ограничивающий фактор", "предел выносливости", "экологическая пластичность". Дайте определение терминам: "экосистема", "биогеоценоз", "биоценоз". Приведите примеры. Назовите характерные черты, отличающие биоценоз от экосистемы. Охарактеризуйте структуру водной экосистемы. Охарактеризуйте структуру наземной экосистемы. Дайте сравнительную характеристику агроценоза и биоценоза. Дайте определение понятиям: "продуценты", "консументы", "редуценты". Приведите примеры. Сформулируйте закон минимума Ю. Либиха. Каково его значение в природе? Сформулируйте закон толерантности Шелфорда. Ответ подтвердите примерами. Сформулируйте и объясните важнейшие экологические правила: правило Бергмана, правило Аллена. Дайте характеристику гомеостазу экологической системы.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1. Сущность процессов, лежащих в основе управления в живых системах.
2. Уровни управления в живых системах.
3. Особенности нервной и гуморальной регуляции функций.
4. Принципы управления в живых системах.
5. Сущность системного принципа регуляции функций.
6. Общие принципы объединения отдельных клеток, тканей и органов в единое целое - организм. Понятия корреляции, регуляции, саморегуляции, самоорганизации.
7. Общие положения теории функциональных систем.
8. Физиология возбудимых тканей.
9. Физиологические и биофизические свойства возбудимых тканей - нервной, мышечной, железистой. Происхождение и динамика электрических процессов в возбудимых тканях.
10. Механизм проведения возбуждения. Законы проведения возбуждения по нерву.
11. Механизм передачи возбуждения. Классификация синапсов. Синапс с химическим способом передачи возбуждения. Синапс с электрическим способом передачи возбуждения.
12. Основные принципы регуляции физиологических функций в организме.
13. Нервная регуляция. Соматический и вегетативный отделы нервной системы.
14. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы и их структурные особенности.
15. Морфо-функциональная организация гуморально-гормонального канала регуляции.
16. Сенсорика. Современные технологии микро- и нанoeлектроники.
17. Медицинское оборудование, приборы, аппараты, инструменты и их системы. Анализ состояния и перспективы развития.
18. Аппаратура для функциональной диагностики.
19. Аппаратура для лечебных целей, замещения и коррекции временно и постоянно утраченных функций органов и систем.
20. Материалы медицинского назначения.
21. Клинико-лабораторная аналитическая техника.

7.1. Основная литература:

1. Основы физиологии и анатомии человека. Профессиональные заболевания: Учебное пособие / С.В. Степанова, С.Ю. Гармонов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 205 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005326-4 // с <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=363796>
2. Практикум по курсу "Физиология человека и животных" [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Под общей ред. Р. И. Айзмана. - 2 изд. - М.: Инфра-М, 2013. - 282 с. - Высшее образование - ISBN 978-5-16-006605-9. // с <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=399263>
3. Анатомия и физиология гомеостаза: Учебное пособие / Ю.Н. Самко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 94 с.: 60x88 1/16. - (Клиническая практика). (обложка) ISBN 978-5-16-009383-3. // с <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=436483>

7.2. Дополнительная литература:

Занимательная физиология, Ситдигов, Ф. Г., 2010г.

1. Камкин, А. Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток: учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. - Москва: Академия, 2008. - 584, [1] с.
2. Фундаментальная и клиническая физиология: учеб. для студентов высш. мед. учеб. заведений и биол. фак. ун-тов, обучающихся по специальности "Физиология" / [К. Бауэр, Р. Берн, Д. Я. Кук и др.]; под ред. А. Г. Камкина, А. А. Каменского. - М.: Академия, 2004. - 1072 с.
3. Фомин, Н.А.. Физиология человека: Для фак. физ. культуры / Н.А. Фомин. - 2-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1992. - 352с

7.3. Интернет-ресурсы:

Общие закономерности управления в живых системах - de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?dir=4&tutindex=12&index=26...

Организационные структуры биологических систем. - www.sci.aha.ru/ots/malinsky1.htm

Принципы управления в живых системах. - www.tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/princtr.htm

Термодинамика живых систем. - kse-303.narod.ru/17.0.html

Физиология. Конспект лекций. - files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/294/u_lectures.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Процессы управления в живых системах" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Компьютеры, установленные в учебной аудитории кафедры анатомии, физиологии и ОЗЧ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.68 "Педагогическое образование" и магистерской программе Биологическое образование (физиологический аспект) .

Автор(ы):

Добротворская С.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Зефилов Т.Л. _____

"__" _____ 201__ г.