

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. В. Скрипникова  
«21» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.1.2 Биокибернетика и управление функциями организма  
деятельности

Направление подготовки/специальность: 06.03.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Общая биология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

**Автор программы:**

Кандидат биологических наук, Гончаров Александр Геннадьевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 - Биология (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «07» августа 2014 г. № 944).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «19» января 2021 г. Протокол № 5

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «21» января 2021 г. № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	7
3. Объем и содержание дисциплины.....	7
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	18
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	19

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-4 Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем

ПК-1 Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

### 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- научно-исследовательская
  - научно-исследовательская деятельность в составе группы
  - подготовка объектов и освоение методов исследования
  - участие в проведении лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике
  - выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования
  - анализ получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники
  - составление научных докладов и библиографических списков по заданной теме
  - участие в разработке новых методических подходов
  - участие в подготовке научных отчетов, обзоров, публикаций, патентов, организации конференций
- педагогическая
  - подготовка и проведение занятий по биологии, экологии, химии в общеобразовательных организациях, экскурсионная, просветительская и кружковая работа

### 1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-4 Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Знает и понимает:
		- особенности структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции;
		- иметь представление о единстве организма и его связях с внешней средой.
		Умеет (способен продемонстрировать):
		- излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию;
		- применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов;
		- приобретать новые знания с использованием современных информационных технологий.
		Владеет:
		основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем.
	ПК-1 Способность эксплуатировать современную аппаратуру	Знает и понимает:
		основы работы с современным оборудованием.
		Умеет (способен продемонстрировать):

	и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.
		Владеет: современными методами обработки результатов биологических исследований.

#### 1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-4 Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Анатомия и морфология растений	+	+						
2	Анатомия и физиология человека				+	+			
3	Биохимические основы строения и функционирования живых организмов	+							
4	Зоология беспозвоночных	+	+						
5	Зоология позвоночных					+	+		
6	Микология			+					
7	Микробиология с основами вирусологии					+	+		
8	Практика о получении профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								+
9	Практика по получению первичных профессиональных умений и		+		+		+		
10	Преддипломная практика								+
11	Систематика растений			+	+				
12	Физиология высшей нервной деятельности							+	
13	Физиология растений					+			

ПК-1 Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения						
		Очная (семестр)						
		2	3	4	5	6	7	8
1	Адаптационная дисциплина для инвалидов и лиц с ОВЗ "Возрастная физиология"				+			
2	Адаптационная дисциплина для инвалидов и лиц с ОВЗ "Экология человека"		+					
3	Бионанотехнологии						+	
4	Биоритмология						+	
5	Возрастная физиология				+			
6	Гидробиология и ихтиология	+	+					
7	Дендрология						+	
8	Методы зоологического коллектирования		+					
9	Основы зоокультуры и биоэтики						+	
10	Особо охраняемые природные территории	+	+					
11	Паразитология				+			
12	Практика о получении профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности							+
13	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	+		+		+		
14	Преддипломная практика							+
15	Психофизиология		+					
16	Физиология высшей нервной деятельности						+	
17	Цитология и гистология	+						
18	Экология человека		+					
19	Энтомология		+					

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Биокибернетика и управление функциями организма деятельности» относится к вариативной части учебного плана ОП по направлению подготовки 06.03.01 - Биология.

Дисциплина «Биокибернетика и управление функциями организма деятельности» изучается в 7 семестре.

## 3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>180</b>
Контактная работа	70
Лекции (Лекции)	18
Лабораторные (Лаб. раб.)	34
Практические (Практ. раб.)	18
Самостоятельная работа (СР)	74
Экзамен	36

## 3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.				Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	О	
7 семестр						
1	Кибернетическая физиология – предмет, задачи, методы и место в системе знаний.	2	-	2	12	Выполнение практических и лабораторных работ.
2	Понятие о системе и элементе. Кибернетическая система.	2	Пп 6	2	12	Практическое задание для практической подготовки
3	Понятие об информации.	4	Пп 4	4	12	Практическое задание для практической подготовки; Контрольная работа
4	Принципиальная организация управляющей системы.	4	6	Пп 4	12	Практическое задание для практической подготовки

5	Классификация управляющих систем организма.	4	10	Пп 4	12	Практическое задание для практической подготовки
6	Управляющие системы и механизмы организма человека.	2	8	Пп 2	14	Практическое задание для практической подготовки; Контрольная работа

## **Тема 1. Кибернетическая физиология – предмет, задачи, методы и место в системе знаний. (ОПК-4)**

### **Лекция.**

История возникновения кибернетики и ее раздела – кибернетической физиологии. Н.Винер как основоположник кибернетики. Вклад в развитие кибернетики Р. Декарта, Й.Прохаски, Ч.Белла и русских физиологов - И.М.Сеченова, И.П.Павлова, Н.А.Белова и А.А.Ляпунова. Развитие кибернетической физиологии на современном этапе. Самостоятельные разделы кибернетической физиологии – нейрокибернетика, медицинская кибернетика. Прикладное значение кибернетической физиологии.

### **Практическое занятие.**

1. Кибернетические методы изучения жизнедеятельности организмов.
2. Механизмы поддержания постоянства внутренней среды и структуры клеток.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

1. Кибернетическая физиология.
2. История развития кибернетики.
3. Связь кибернетики с другими дисциплинами.
4. Основные разделы кибернетики

## **Тема 2. Понятие о системе и элементе. Кибернетическая система. (ОПК-4)**

### **Лекция.**

Определение системы. Поведение и состояние системы. Простые и сложные системы. Детерминированные и вероятностные системы. Характеристика с этих позиций живых организмов. Кибернетическая система. Управление и управляющие системы. Объект и параметры управления. Прямые и обратные связи: их виды, механизмы функционирования в живых организмах, биологическая значимость.

### **Практическое занятие.**

Практические занятия.

1. Системный принцип регуляции жизнедеятельности организма.
2. Нейро-гуморальная система управления.
3. Адаптация и гомеостаз.
4. Роль изменения чувствительности и знака обратной связи в регуляции на примере физиологии беременности, роста и развития организмов.

Лабораторные занятия.

Лабораторная работа 1. Определение звеньев и компонентов регуляторной системы.

Лабораторная работа 2. Взаимодействие между функциональными ансамблями. Примеры взаимодействия по типу антагонизма, синергизма, перекреста, сбалансирования и каскадные взаимодействия.

Лабораторная работа 3. Прямые и обратные связи: их виды, механизмы функционирования в живых организмах, биологическая значимость.



### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

- 1 Структура и функции кибернетической системы
- 2 Классификация систем
- 3 Прямые и обратные связи, механизм функционирования в живых системах и биологическая значимость
- 4 Переходные состояния системы и множественность регуляции.
- 5 Лабораторная работа
- 6 Динамика численности функционирующих элементов в зависимости от нагрузки.

### **Тема 3. Понятие об информации. (ОПК-4)**

#### **Лекция.**

Информационные отношения в живых организмах. Сложность определения понятия «информация». Свойства информации, ее материальные носители, каналы связи. Кодирование и декодирование информации в живых системах. Примеры потоков, усиливающих информацию и потоков, ослабляющих информацию в организме. Понятие «двойной информационной воронки».

#### **Практическое занятие.**

Практические занятия.

- 1 Информационные отношения в живых организмах.
- 2 Понятие «двойной информационной воронки».

Лабораторные занятия.

Лабораторная работа 4. Кодирование и декодирование информации в живых системах.

Лабораторная работа 5. Усиливающие и ослабляющие потоки.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

- 1 Свойства информации, ее материальные носители, каналы связи.
- 2 «Двойная информационная воронка».
- 3 Усиливающие и ослабляющие потоки.

### **Тема 4. Принципиальная организация управляющей системы. (ПК-1)**

#### **Лекция.**

Принципы «черного ящика» и «белого ящика» при изучении структуры системы. Макро- и микроподходы. Элементы управляющей системы: входные элементы; элементы, перерабатывающие информацию; элементы, хранящие информацию; выходные элементы. Алгоритм функционирования управляющей системы. Золотое правило саморегуляции в живых системах. Относительность понятия об управляющей системе. Иерархия управляющих систем, ее биологическая значимость.

Законы управления: управление по параметру отклонения; регуляция по производной отклонения, интегральный закон. Временная последовательность включения различных звеньев регуляции функций организма.

#### **Практическое занятие.**

Практические занятия.

- 1 Алгоритм функционирования управляющей системы.
- 2 Золотое правило саморегуляции в живых системах.

Лабораторные занятия.

Лабораторная работа 6. Элементы управляющей системы.

Лабораторная работа 7. Золотое правило саморегуляции в живых системах.

Лабораторная работа 8. Законы управления: управление по параметру отклонения; регуляция по производной отклонения, интегральный закон.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

- 1 Принципы «черного ящика» и «белого ящика» при изучении структуры системы.
- 2 Макро- и микроподходы.
- 3 Относительность понятия об управляющей системе. Иерархия управляющих систем, ее биологическая значимость.
- 4 Интегральный закон.
- 5 Временная последовательность включения различных звеньев регуляции функций организма.

## **Тема 5. Классификация управляющих систем организма. (ПК-1)**

### **Лекция.**

Генетическая управляющая система развития целостного организма. Нервная управляющая система. Эндокринная управляющая система. Внутриорганный управляющая система. Генетическая управляющая система клетки. Метаболическая управляющая система. Классификация подсистем управляющих систем организма. Элементарные управляющие единицы организма: нейрон, гормон, фермент, пейсмейкер, генная единица, фермент. Их выходные сигналы – медиаторы, гормоны и другие физиологически активные вещества.

Принципиальная организация и свойства элементарных управляющих единиц. Явления пространственно-временной суммации информации, различных весов входа. Порог и его математическое описание.

Взаимодействие между функциональными ансамблями. Примеры взаимодействия по типу антагонизма, синергизма, перекреста, сбалансирования и каскадные взаимодействия. Функциональная система: ее структура, принципы функционирования.

### **Практическое занятие.**

Практические занятия

- 1 Гомеостатическая кривая
- 2 Взаимодействие между всеми управляющими системами организма.
- 3 Классификация подсистем управляющих систем организма

Лабораторные занятия

Лабораторная работа 9. Элементарные управляющие единицы организма.

Лабораторная работа 10. Классификация подсистем управляющих систем организма.

Лабораторная работа 11. Принципиальная организация и свойства элементарных управляющих единиц.

Лабораторная работа 12. Организм как интеграция функциональных систем.

Лабораторная работа 13. Явления пространственно-временной суммации информации, различных весов входа. Порог и его математическое описание.

Лабораторная работа 14. Примеры взаимодействия по типу антагонизма, синергизма, перекреста, сбалансирования и каскадные взаимодействия.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

- 1 Эндокринная управляющая система.
- 2 Внутриорганный управляющая система.
- 3 Генетическая управляющая система клетки. Метаболическая управляющая система.
- 4 Элементарные управляющие единицы организма и их выходные сигналы – медиаторы, гормоны и другие физиологически активные вещества.
- 5 Принципиальная организация и свойства элементарных управляющих единиц.

## **Тема 6. Управляющие системы и механизмы организма человека. (ПК-1)**

### **Лекция.**

Стационарные режимы функционирования, гомеостаз, качественный гомеостаз и критические условия существования. Существенные и несущественные переменные организма. Иерархичность целей функционирования. Гомеостатическая кривая. Переходные состояния системы и множественность регуляции.

Принципы организации и свойства функциональных ансамблей. Функциональные ансамбли организма: нервная, эндокринная, внутриорганный гомеостатический аппарат, генетический ансамбль, полиферментная система.

### **Практическое занятие.**

Практические занятия

- 1 Переходные состояния системы и множественность регуляции.
- 2 Принципы организации и свойства функциональных ансамблей.
- 3 Роль гормонов в процессах обмена веществ.
- 4 Генетический ансамбль.
- 5 Полиферментная система.

Лабораторные занятия.

Лабораторная работа 15. Функциональная система поддержания артериального давления.

Лабораторная работа 16. Регуляция водно-солевого баланса.

Лабораторная работа 17. Теоретическое изучение основ симпато-адреналовой системы регуляции.

Лабораторная работа 18. Теоретическое изучение основ системы регуляции деятельности щитовидной железы.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Проработать конспект лекций и литературу по следующим вопросам:

- 1 Изучение регуляторных механизмов поджелудочной железы.
- 2 Изучение механизмов регуляции репродуктивных функций.
- 3 Изучение механизмов взаимодействия различных систем регуляции, построение модели эндокринной регуляции биологических ритмов.

## **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

### **4.1. Распределение баллов:**

7 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 30 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 15 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

### **Распределение баллов по заданиям:**

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Кибернетическая физиология – предмет, задачи, методы и место в системе знаний.	Выполнение практических и лабораторных работ.	5	Выполненная практическая и лабораторная работа по теме оценивается в интервале от 1 до 5 баллов.

2.	Понятие о системе и элементе. Кибернетическая система.	Практическое задание для практической подготовки	5	Выполненная практическая и лабораторная работа по теме оценивается в интервале от 1 до 5 баллов.
3.	Понятие об информации.	Практическое задание для практической подготовки	5	Выполненная практическая и лабораторная работа по теме оценивается в интервале от 1 до 5 баллов.
		<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	15	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 11-15 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-10 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
4.	Принципиальная организация управляющей системы.	Практическое задание для практической подготовки	5	Выполненная практическая и лабораторная работа по теме оценивается в интервале от 1 до 5 баллов.
5.	Классификация управляющих систем организма.	Практическое задание для практической подготовки	5	Выполненная практическая и лабораторная работа по теме оценивается в интервале от 1 до 5 баллов.
6.	Управляющие системы и механизмы организма человека.	Практическое задание для практической подготовки	5	Выполненная практическая и лабораторная работа по теме оценивается в интервале от 1 до 5 баллов.

	Контроль ная работа(к онтрольн ый срез)	15	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 11-15 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-10 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
7.	Посещаемость	10	Студент посетил все 100% занятий.
8.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20.
9.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
10.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	60	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
11.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

## **Выполнение практических и лабораторных работ.**

Тема 1. Кибернетическая физиология – предмет, задачи, методы и место в системе знаний.

1. Кибернетические методы изучения жизнедеятельности организмов.
2. Механизмы поддержания постоянства внутренней среды и структуры клеток.

### **Контрольная работа**

Тема 3. Понятие об информации.

- 1 Алгоритм функционирования управляющей системы.
- 2 Взаимодействие между функциональными ансамблями. Примеры взаимодействия по типу антагонизма, синергизма, перекреста, сбалансирования и каскадные взаимодействия.
- 3 Динамика численности функционирующих элементов в зависимости от нагрузки.
- 4 Законы управления. Временная последовательность включения различных звеньев регуляции функций организма.
- 5 Иерархия управляющих систем организма.
- 6 Кибернетическая система.
- 7 Кибернетическая физиология – предмет, задачи, методы и место в системе знаний.
- 8 Кибернетические методы изучения жизнедеятельности организмов.
- 9 Надежность биологических систем. Математическое описание показателя надежности.
- 10 Золотое правило саморегуляции.

Тема 6. Управляющие системы и механизмы организма человека.

- 1 Гомеостаз и адаптация. Графическое описание гомеостаза.
- 2 Гомеостатическая кривая. Переходные состояния системы и множественность регуляции.
- 3 Структурная и функциональная избыточность живых организмов, ее механизмы.
- 4 Управление и управляющие системы. Объект и параметры управления.
- 5 Классификация управляющих систем организма.
- 6 Прямые и обратные связи: их виды, механизмы функционирования в живых организмах, биологическая значимость.
- 7 Режим перемежающейся активности в деятельности живых систем.
- 8 Роль изменения чувствительности и знака обратной связи в регуляции.
- 9 Функциональная система: ее структура, принципы функционирования. Организм как интеграция функциональных систем.
- 10 Принципиальная организация управляющей системы, ее основные элементы

### **Практическое задание для практической подготовки**

Тема 2. Понятие о системе и элементе. Кибернетическая система.

- 1 Определение звеньев и компонентов регуляторной системы.
- 2 Взаимодействие между функциональными ансамблями. Примеры взаимодействия по типу антагонизма, синергизма, перекреста, сбалансирования и каскадные взаимодействия.
- 3 Прямые и обратные связи: их виды, механизмы функционирования в живых организмах, биологическая значимость.

Тема 3. Понятие об информации.

- 1 Кодирование и декодирование информации в живых системах.
- 2 Усиливающие и ослабляющие потоки.

#### Тема 4. Принципиальная организация управляющей системы.

1. Алгоритм функционирования управляющей системы.
2. Золотое правило саморегуляции в живых системах.

#### Тема 5. Классификация управляющих систем организма.

- 1 Гомеостатическая кривая.
- 2 Взаимодействие между всеми управляющими системами организма.
- 3 Классификация подсистем управляющих систем организма.

#### Тема 6. Управляющие системы и механизмы организма человека.

- 1 Переходные состояния системы и множественность регуляции.
- 2 Принципы организации и свойства функциональных ансамблей.
- 3 Роль гормонов в процессах обмена веществ.
- 4 Генетический ансамбль.
- 5 Полиферментная система.

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

##### **Типовые вопросы экзамена (ОПК-4, ПК-1)**

1. Алгоритм функционирования управляющей системы.
2. Взаимодействие между функциональными ансамблями. Примеры взаимодействия по типу антагонизма, синергизма, перекреста, сбалансирования и каскадные взаимодействия.
3. Гомеостаз и адаптация. Графическое описание гомеостаза.
4. Гомеостатическая кривая. Переходные состояния системы и множественность регуляции.
5. Динамика численности функционирующих элементов в зависимости от нагрузки.
6. Законы управления. Временная последовательность включения различных звеньев регуляции функций организма.
7. Золотое правило саморегуляции.
8. Иерархия управляющих систем организма.
9. Кибернетическая система.
10. Кибернетическая физиология – предмет, задачи, методы и место в системе знаний.
11. Кибернетические методы изучения жизнедеятельности организмов.
12. Классификация управляющих систем организма.
13. Механизмы регуляции жизнедеятельности организма. Системный принцип регуляции.
14. Механизмы формирования дополнительных структурно-функциональных элементов. Отказы. Резервирование.
15. Надежность биологических систем. Математическое описание показателя надежности.
16. Относительность понятия об управляющей системе.
17. Понятие о гомеостазе.
18. Понятие о системе и элементе.
19. Понятие об информации. Информационные отношения в живых организмах.
20. Принципиальная организация и свойства элементарных управляющих единиц. Порог и его математическое описание.
21. Принципиальная организация управляющей системы, ее основные элементы.
22. Простые и сложные, детерминированные и вероятностные системы. Характеристика с этих позиций живых организмов.
23. Прямые и обратные связи: их виды, механизмы функционирования в живых организмах, биологическая значимость.

24. Режим перемежающейся активности в деятельности живых систем.
25. Роль изменения чувствительности и знака обратной связи в регуляции.
26. Свойства информации, ее материальные носители, каналы связи. Кодирование и декодирование информации в живых системах.
27. Структурная и функциональная избыточность живых организмов, ее механизмы.
28. Управление и управляющие системы. Объект и параметры управления.
29. Функциональная система: ее структура, принципы функционирования. Организм как интеграция функциональных систем.

### Типовые задания для экзамена (ОПК-4, ПК-1)

Не предусмотрено

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-4	Демонстрирует высокий уровень знаний особенностей строения и функционирования основных систем органов животных и человека: пищеварительной, выделительной, кровеносной, нервной, системы органов дыхания, двигательной, эндокринной, сенсорной, репродуктивной. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
	ПК-1	Отлично владеет современной аппаратурой для практических работ в области биобиокибернетики.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-4	Демонстрирует достаточный уровень знаний особенностей строения и функционирования основных систем органов животных и человека: пищеварительной, выделительной, кровеносной, нервной, системы органов дыхания, двигательной, эндокринной, сенсорной, репродуктивной. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.
	ПК-1	На хорошем уровне владеет современной аппаратурой для практических работ в области биобиокибернетики.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-4	Демонстрирует недостаточный уровень знаний особенностей строения и функционирования основных систем органов животных и человека. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.
	ПК-1	Удовлетворительно владеет современной аппаратурой для практических работ в области биобиокибернетики.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-4	Демонстрирует слабый уровень знаний особенностей строения и функционирования основных систем органов животных и человека. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии. ¶ Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.
	ПК-1	Не владеет современной аппаратурой для практических работ в области биобиокибернетики.

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.



Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;

- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Агаджанян Н. А., Смирнов В. М. Нормальная физиология : учебник. - 3-е изд., испр. и доп.. - М.: Медицинское информационное агентство, 2012. - 571 с.; 571 с.
2. Ноздрачев А.Д., Маслюков П.М. Нормальная физиология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1087 с.

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Дегтярёв В.П. Нормальная физиология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/KP-2016-01.html>
2. Кузина, С. И. Нормальная физиология : учебное пособие. - 2020-08-31; Нормальная физиология. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80993.html>
3. Шутова С.В. Нормальная физиология : [УМК по спец. 060101 - Лечебное дело]. - Тамбов: [Изд-во ТГУ], 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD).
4. Амосов Н. М. Регуляция жизненных функций и кибернетика : монография. - Киев: Издательство Наукова думка, 1964. - 118 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476780>
5. Растрингин Л. А., Граве П. С. Кибернетика как она есть : научно-популярное издание. - Москва: Молодая Гвардия, 1975. - 208 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456549>

6. Губарев, В. В. Кибернетика, синергетика, информатика : учебное пособие. - 2021-09-20; Кибернетика, синергетика, информатика. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. - 38 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/54762.html>

### 6.3 Иные источники:

1. Классическая и молекулярная биология - <http://molbiol.ru/>
2. Биомолекула - <https://biomolecula.ru/>
3. Элементы.py - <https://elementy.ru/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Операционная система Microsoft Windows 10

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
4. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
5. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
9. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
10. Платформа Springer Link. – URL: <https://link.springer.com>
11. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
12. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
13. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>

14. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
15. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
16. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.