

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан
факультета биоинженерии
и биоинформатики,
академик

_____/В.П. Скулачев /

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Физиология человека и животных

Уровень высшего образования:

специалитет

Направление подготовки (специальность):

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Ученым советом факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» (программы специалитета) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016, 2017, 2018, 2019.

© Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – получение студентами знания об основных функциях организма человека и животных, их регуляции и методах изучения на разных уровнях организации, начиная от рецепторного уровня и заканчивая изучением интегративных функций организма в норме и при различных патологиях.

Задачи дисциплины - сформировать у студентов представление о:

- основах электрофизиологии нервных клеток
- механизмах синаптической передачи,
- физиологии мышц,
- физиологии нервной системы и рецепторов,
- эндокринной регуляций,
- физиологии вегетативной нервной системы
- физиологии висцеральных систем организма
- защитных системах организма

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: вариативная часть, профессиональный цикл, курс II – семестр 4, курс III – семестр 5.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть): освоение дисциплины «Зоология позвоночных» «Основы цитологии и гистологии», «Органическая химия».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- принципы функционирования и регуляции работы основных органов человека, механизмы функционирования основных систем (нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, иммунной, дыхательной, выделительной, пищеварительной), механизмы нервной, гуморальной регуляции функций организма, принципиальные особенности реализации физиологических функций у различных представителей царства животных, базовые навыки хирургии животных

Уметь:

- использовать полученные практические навыки в проведении экспериментальных работ, работы с электрофизиологической аппаратурой; ставить биологические эксперименты, проводить наблюдения, описывать и объяснять результаты опытов.

Представлять:

- место физиологии человека и животных в общей системе биологических наук, уметь обосновать возможности физиологических исследований для получения научных знаний.

Владеть:

- полученными знаниями для применения в области общей физиологии, биоинженерии, медицинской патофизиологии, ветеринарии, а также смежных областях биологии.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия.

5. Объем дисциплины составляет 5 з.е., в том числе 102 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 78 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс физиологии человека и животных направлен на формирование у студента представлений о механизмах жизнедеятельности человека и позвоночных животных; на уровне клеток, тканей, органов и целого организма. В результате прослушивания курса лекций, работы на семинарах и практикумах у слушателей сформируются представления о нормальной работе организма человека и его частей в норме и при патологиях, принципы освоения научной литературы, составления презентаций и устных докладов, базовые навыки проведения физиологического эксперимента, хирургии животных.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Семестр 4					
Введение в физиологию. Физиология возбудимых клеток.	8	4	2	6	2 отчет
Передача возбуждения с одной клетки на другую.	9	4	2	6	3
Физиология мышц	10	4	2	6	4 отчет
Основные типы медиаторов и механизмы их взаимодействия с рецепторами.	9	4	2	6	3
Физиология нервной системы.	8	4	2	6	2
Общий план строения нервной системы позвоночных.	9	4	2	6	3
Сенсорные системы.	8	4	2	6	2
Эндокринная система	8	4	2	6	2
Промежуточная аттестация: зачет	3				3(количество часов, отведенных на промежуточную аттестацию)
Итого	72	32	16	48	24
Семестр 5					
Вегетативная нервная система.	16	6	2	8	8 отчет
Кровообращение	14	5	3	8	6
Гемодинамика.	16	5	3	8	8 отчет
Дыхание	13	5	2	7	6
Защитные системы организма	14	5	3	8	6
Пищеварение	15	5	2	7	8
Выделение	14	5	3	8	6
Промежуточная аттестация: экзамен					6(количество часов, отведенных на промежуточную аттестацию)

	108	36	18	54	54
Итого	180	68	34	102	78

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

Темы для докладов на семинарских занятиях:

I. Регуляция мембранных процессов.

1. Потенциал чувствительный Са канал. Особенности строения, свойства, участие в физиологических процессах.
2. Потенциал чувствительный К канал. особенности строения, свойства, участие в физиологических процессах.
3. Механосенситивные каналы. Механизмы активации, регуляции, назначение.
4. Поддержание мембранного потенциала. АТФ-азы и 5.Электрические сигналы у высших растений

II. Медиаторы и рецепторы

- 1.Метаботропные рецепторы: аденилатциклазный путь (на примере M2-холинорецептора).
- 2.Метаботропные рецепторы: протеинкиназный (диацилглицерольный) путь (на примере α 1-адренорецептора).
- 3.Метаботропные рецепторы: тирозинкиназный путь (на примере инсулинового рецептора).
- 4.Хемочувствительные каналы на примере ГАМК-А рецептора
- 5.Особенности электрического синапса, области его применения.
6. Механизмы высвобождения медиатора. Роль некантового выброса.

III. Пластичность и разнообразие синапсов.

- 1.Факторы, влияющие на рост скелетных мышц. Новые подходы к силовой тренировке.
- 2.МРост нерва после перерезки. Возможность регенерации.
- 3.Регуляторные пептиды, их роль в регуляции функций.
- 4.Механизмы записи памятного следа в синапсе. Пластичность синаптической передачи.
- 5.Механизмы сна. Назначение, структуры, медиаторы.
6. Механизмы боли. Воротный контроль боли и ее регуляция.

IV. Мотивации.

- 1.Гедонистическая мотивация и опиная наркомания.
- 2.Клубные наркотики. Механизмы действия, особенности развития зависимости.
- 3.Природа алкогольной мотивации и алкоголизм.
- 4.Жажда: рецепторы, структуры, медиаторы.
- 5.Голод: механизмы насыщения и поиск лекарств от ожирения.
6. Курение. Роль физиологической и поведенческой компонент зависимости. Терапия.

V. Заболевания ЦНС.

1. Болезнь Паркинсона. Патогенез, новые подходы к лечению.
2. Шизофрения. Факторы риска, медиаторы, структуры, поиски лекарств.
3. Эпилепсия. Факторы риска, медиаторы, структуры, поиски лекарств.
4. Медиаторы страха и агрессии. Лечение фобий.
5. Накопление спонтанных поломок или программа самоуничтожения? Новые гипотезы о старении.
6. Мигрень. Механизмы развития и подходы к лечению.

7. Болезнь Альцгеймера. Механизмы патогенеза.

VII. Физиология анализаторов.

1. Рецепторы кожи. Восприятие давления, температуры.
2. Проприорецепторы мышц. Гамма петля.
3. Зрительный анализатор. Кодирование и распознавание образов.
4. Слуховой анализатор. Кодирование сигнала, различение тонов и направлений источника звука.

VIII. Эндокринология

1. Белково-пептидные гормоны. Синтез, транспорт, механизм действия на примере инсулина.
2. Стероиды. Синтез, транспорт, механизм действия на примере тестостерона.
3. Тиреоидные гормоны. Синтез, транспорт, механизм действия.
4. Стресс и его эндокринная реализация. работа гипоталамо-гипофизарной симпатoadрено-кортикоидной стрессовой оси.
5. Механизмы полового созревания и формирование полового поведения.

IX. Физиология сердца.

1. Электрофизиология пейсмейкера сердца. Механизмы и последствия влияния на ионные токи.
 2. Вегетативная регуляция работы сердца при физической нагрузке.
 3. Закон Франка-Старлинга и его современная трактовка.
 4. Функциональная роль резистивных артерий в регуляции давления. Фармакотерапия гипертонии.
 5. Строение и свойства гладкой мышцы. Роль местных факторов в регуляции просвета сосудов.
 6. Микроциркуляция в тканях. Проблема ишемии клеток и ее терапия.
- ### X. Дыхание
1. Механизмы контроля дыхания.
 2. Транспорт газов кровью.
 3. Характерные типы нарушений дыхательной деятельности
 4. Горная болезнь.

XI. Гомеостаз

1. Транспортные системы нефрона.
2. Роль почки в регуляции артериального давления.
3. Физиологические основы здорового питания.
4. Метасимпатическая нервная система – функционирование на примере ЖКТ.

XII. Физиология крови.

1. Физиология иммунитета. Клеточный и гуморальный иммунитет.
2. Проблемы трансплантации органов.
3. Группы крови. Резус фактор.
4. Свертывание крови. Гемолиз.
5. Лимфатическая система.

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Контрольная работа № 1.

1. Для какого (каких, соотношение проницаемостей) ионов мембрана проницаема в состоянии покоя?
2. Идет ли ток данного иона через мембрану и почему?
3. Что такое равновесный потенциал? Между какими силами возникает равновесие при его формировании?
4. Какой механизм поддерживает разность концентраций ионов внутри и вне клетки?
5. Какова величина потенциала различных возбудимых клеток в состоянии покоя?

Контрольная работа № 2

1. По какому закону реагирует клетка на раздражение? Расшифруйте.
2. Какой механизм обеспечивает деполяризацию мембраны аксона?
3. Какие механизмы ответственны за реполяризацию?
4. Блокаторы Na-канала? Блокаторы K-канала?
5. Нарисовать ПД, обозначив основные фазы (укажите название, длительность фазы и значение МП).

Контрольная работа № 3.

1. Какой тип рецепторов участвует в передаче сигнала в нервно-мышечном синапсе? Что он собой представляет (нарисуйте схему)?
2. Механизм высвобождения медиатора.
3. Как называется изменение потенциала мембраны мышцы в области синаптического окончания при действии медиатора? Какие его свойства отличают его от потенциала действия?
4. Пути утилизации медиатора из синаптической щели.
5. Блокаторы нервно-мышечной передачи.

Контрольная работа № 4.

1. Основные сократительные белки мышц. Укажите роль каждого из них.
2. Какие низкомолекулярные соединения необходимы для работы мышц? Укажите роль каждого из них.
3. Что такое двигательная (моторная) единица? Сколько компонентов в нее может входить?
4. Как выглядит механограмма свежей и утомленной мышцы? Каковы механизмы различий?
5. Каковы механизмы утомления синапса?
6. Механизмы электро-механического сопряжения.
7. Что такое частотный пессимум и каков механизм его развития?

Контрольная работа № 5.

1. Нарисовать аденилатциклазный активирующий каскад.
2. Нарисовать ВПСП и ТПСП на фоне потенциала действия, указать токи, подписать шкалы.
3. В чем основные отличия ПСП от ПД?
4. Назовите основные тормозные медиаторы и их локализацию в ЦНС.
5. Какие клеточные механизмы могут обеспечивать торможение?
6. Типы суммации. Что суммируется при суммации?
7. Каков нейрхимический механизм образования памятного следа кратковременной памяти?

Контрольная работа №6.

1. Дать определение рефлекса.
2. Нарисовать моно-и полисинаптическую рефлекторные дуги, привести пример, где они используются.
3. В чем различие между пре- и постсинаптическим торможением?
4. Схема возвратного торможения. Каково его назначение?
5. Схема латерального торможения. Каково его назначение?
6. Схема реципрокного торможения. Для каких видов движения оно используется?
7. Каковы условия выработки Павловского рефлекса?

Контрольная работа № 7.

1. Белое вещество спинного мозга. Проводящие пути.
2. Центры продолговатого мозга.
3. Мозжечок. Строение и основные связи.
4. Средний мозг. Основные ядра, их функции.
5. Гипоталамус, как высший центр вегетативной регуляции.
6. Лимбическая система: структуры, в нее входящие, их функции.
7. Слои колонки коры больших полушарий: строение и функции.
8. Зоны коры: расположение и функции.

Контрольная работа № 8.

1. Перечислите основные железы внутренней секреции.
2. В чем заключается механизм отрицательной обратной связи при выработке гормона?
3. В чем отличие между паракринным и эндокринным действием вещества?
4. Чем отличается обратный антагонист от антагониста?
5. Что такое гормональный импринтинг (приведите пример)?
6. Перечислите функции гормонов-транспортных белков.
7. Перечислите гормоны, выделяемые гипоталамусом.
8. Каков механизм действия стероидных гормонов?

Контрольная работа № 9.

1. Функции вегетативной нервной системы.
2. Где лежат тела преганглионарных нейронов PS и S?
3. Где находятся ганглии PS и S?
4. Перечислите медиаторы S и PS систем.
5. Как взаимодействуют П и СПС между собой?
6. Как регулируется деятельность внутренних органов? Перечислите основные контуры регуляции.
7. Нарисуйте схему симпатической иннервации сердца.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Итоговая контрольная работа
по курсу «Физиология человека и животных»
ЧАСТЬ 1.

1. Калиевые каналы, расположенные в мембране нервного волокна:
а) состоят в основном из фосфолипидов
б) открываются при деполяризации мембраны

- в) остаются все время закрытыми при деполяризации мембраны
- г) блокируются тетродотоксином

2. Величина мембранного потенциала покоя аксона нервной клетки:
 - а) зависит от проводимости мембраны для ионов калия (g_{K^+}) и проводимости мембраны для ионов натрия (g_{Na^+});
 - б) зависит от g_{K^+} , но не зависит от g_{Na^+} ;
 - в) зависит от соотношения концентраций ионов калия снаружи и внутри клетки;
 - г) зависит от активности натрий-калиевой АТФазы
 - д) зависит от интенсивности работы Na^+/H^+ ионообменного механизма
3. Во время фазы рефрактерности:
 - а) проводимость мембраны для ионов калия (g_{K^+}) уменьшена, а проводимость мембраны для ионов натрия (g_{Na^+}) увеличена;
 - б) g_{K^+} увеличена, а g_{Na^+} уменьшена;
 - в) увеличены и g_{K^+} , и g_{Na^+} ;
 - г) и g_{K^+} , и g_{Na^+} уменьшены.
4. Предположим, что равновесные потенциалы для ионов K^+ и Na^+ составляют $-90mV$ и $+60mV$, соответственно, проводимость мембраны для K^+ в четыре раза превосходит проводимость для Na^+ . Какова в этом случае будет величина потенциала покоя?
 - а) $-50mV$; б) $-60mV$; в) $-70mV$; г) $-80mV$; д) $+20mV$
5. После прохождения по нервному волокну "пачки" из 10-20 ПД часто регистрируется следовая гиперполяризация. В основе ее лежит:
 - а) увеличение проводимости мембраны для ионов натрия;
 - б) увеличение активности натрий/калиевого насоса;
 - в) неизбирательное увеличение проводимости мембраны для неорганических катионов;
 - г) разогрев клеточной мембраны при проведении ПД.
6. Какой тип нервных волокон имеет самую низкую скорость проведения возбуждения?
 - а) А-альфа;
 - б) А-бета;
 - в) А-гамма;
 - г) В
 - д) С
6. Сальтаторное проведение:
 - а) наблюдается только в аксонах мотонейронов
 - б) медленнее, чем несальтаторное;
 - в) прекращается при помещении волокна в раствор с высокой концентрацией ионов калия;
 - г) не наблюдается при антидромном проведении;
7. Для возникновения ПД в скелетной мышце при раздражении моторного нерва необходимым условием является:
 - а) пространственная суммация;
 - б) временная суммация;
 - в) выделение норадреналина;
 - г) выделение ацетилхолина;
 - д) выделение АТФ

8. Если диаметры двух немиелинизированных аксонов различаются вдвое, то скорость распространения возбуждения по ним будет отличаться
- а) в 1,4 раза;
 - б) в 2 раза;
 - в) в 4 раза.
9. Увеличение интенсивности сверхпорогового раздражения нервного ствола, наносимого один раз в секунду, не вызывает увеличения амплитуды внеклеточно регистрируемого от нерва ПД. Это может быть обусловлено тем что:
- а) стимулы наносятся в период относительной рефрактерности;
 - б) интенсивность исходного стимула уже достаточна для возбуждения всех волокон данного нерва;
 - в) регистрирующие электроды расположены слишком далеко от стимулирующих.
10. Длительность потенциала действия нервного волокна 2 мсек; суммарная длительность фаз абсолютной и относительной рефрактерности 5 мсек. Следовательно, такое нервное волокно может проводить без искажения ПД с частотой:
- а) 100имп/с
 - б) 500имп/с
 - в) 333имп/с
 - г) 200имп/с
11. Нервные волокна продолжают проводить импульсы
- а) при замене внеклеточного натрия на калий
 - б) при замене внеклеточного натрия на белковый поликатион
 - в) при снижении температуры с 37 до 30 градусов Цельсия
 - г) при инактивации Na/K насоса
12. Постсинаптические ионные каналы, расположенные в нервно-мышечном синапсе, отличаются от потенциалозависимых натриевых каналов тем, что:
- а) они активируются не деполяризацией мембраны, а норадреналином
 - б) диаметр их поры меньше, чем у натриевых каналов;
 - в) они менее селективны по отношению к неорганическим катионам, чем натриевые каналы.
13. Оубаин - блокатор $3\text{Na}^+/2\text{K}^+$ насоса, подействовав на эритроциты, приведет к:
- а) деполяризации мембраны;
 - б) увеличению объема клетки;
 - в) увеличению внутриклеточной концентрации хлора;
 - г) увеличению внутриклеточной концентрации Na^+ .
14. В нервно-мышечном синапсе скелетной мышцы:
- а) спонтанные миниатюрные потенциалы могут быть зарегистрированы в терминалях мотонейрона
 - б) можно увеличит скорость передачи сигнала с помощью ботулинического токсина
 - в) сравнительно высока концентрация ацетилхолинэстеразы
15. Рианодиновые рецепторы:
- а) расположены в сарколемме;
 - б) расположены в мембранах саркоплазматического ретикулума;
 - в) являются кальциевыми каналами;
 - г) связывают рианодин, который образуется при возбуждении клетки
16. Функцией тропонина в скелетной мышце является:
- а) скольжение по актину;
 - б) высвобождение Ca^+ после начала сокращения;
 - в) связывание с миозином во время сокращения;

- г) закрывание участков присоединения миозиновых головок к актину
17. Медленные окислительные поперечнополосатые мышечные волокна характеризуются:
- а) низким содержанием миоглобина;
 - б) большим содержанием митохондрий
 - в) большой плотностью сети кровеносных сосудов
 - г) большим диаметром;
 - д) быстрым утомлением.
18. Возбуждающий постсинаптический потенциал
- а) является гиперполяризационным потенциалом
 - б) имеет потенциал равновесия -80 мВ
 - в) сопряжен с деполяризацией постсинаптической мембраны
 - г) распространяется сальтаторно
19. При раздражении смешанного нерва одиночным электрическим импульсом иннервируемая им мышца сокращается дважды. После каких из перечисленных ниже хирургических вмешательств такое же раздражение нерва будет вызывать лишь однократное сокращение мышцы?
- а) перерезка нерва между спинным мозгом и раздражающими электродами;
 - б) перерезка передних корешков;
 - в) перерезка задних корешков;
 - г) перерезка белых соединительных веточек;
 - д) перерезка серых соединительных веточек;
20. При регуляции движения мозжечок осуществляет свое влияние на мотонейроны спинного мозга
- а) при участии прямого эфферентного пути
 - б) опосредованно через другие двигательные центры
 - в) а + б
21. Какова последовательность возбуждения мотонейронов спинного мозга при инициации движения?
- а) альфа-мотонейрон - гамма-мотонейрон
 - б) гамма-мотонейрон - альфа-мотонейрон
 - в) одновременное возбуждение альфа- и гамма-мотонейронов
22. Мышечные веретена:
- а) располагаются в сухожилиях;
 - б) иннервированы отростками альфа-мотонейронов;
 - в) являются измерителями длины мышцы;
 - г) окружены соединительнотканной капсулой
23. Реципрокное торможение – это:
- а) торможение мышц-сгибателей отростками мотонейронов, иннервирующих мышцы-разгибатели;
 - б) торможение мотонейронов мышц-сгибателей отростками мотонейронов, иннервирующих мышцы-разгибатели;
 - в) торможение мышц-разгибателей отростками мотонейронов, иннервирующих мышцы-сгибатели;
 - г) торможение мотонейронов мышц-разгибателей отростками мотонейронов, иннервирующих мышцы-сгибатели.

24. Расслабление скелетной мышцы осуществляется за счет
- инактивации киназы легких цепей миозина
 - спонтанного разрушения акто-миозиновых мостиков
 - ингибирования креатин киназы
 - активации захвата кальция саркоплазматическим ретикулулом
25. Аксоны мотонейронов спинного мозга
- немиелинизированы
 - проводят возбуждение со скоростью 6-12 м/с
 - проводят импульсы, вызывающие сокращение одних и расслабление других скелетных мышц
 - образуют синаптические контакты только с волокнами скелетных мышц, но не с другими нейронами
26. Во время одного цикла работы актомиозиновых мостиков
- тропонин расщепляет тропомиозин
 - продуцируется одна молекула лактата
 - гидролизуется одна молекула АТФ
 - формируется потенциал действия в Т-трубочках
27. Тормозный постсинаптический потенциал
- может быть зарегистрирован в мотонейронах передних рогов спинного мозга
 - может достигать амплитуды около 5 мВ и длительности 5 мс
 - смещает величину мембранного потенциала в сторону равновесного калиевого потенциала
 - может суммироваться в пространстве и во времени с другими возбуждающими и тормозными процессами на мембране того же нейрона
28. Увеличение силы сокращения при небольшом увеличении исходной длины мышцы обусловлено
- увеличением скорости распространения ПД по Т-трубочкам
 - стимуляцией синтеза АТФ
 - увеличением количества образуемых актомиозиновых мостиков
29. При освещении фоторецептора происходит:
- открытие Na каналов;
 - закрытие Na -каналов
 - усиление выделения глутамата;
 - усиление выделения ГАМК
30. В результате зрительного перекреста в левые ядра ЦНС попадает информация:
- от левого глаза;
 - от левых половин сетчаток;
 - от левой части поля зрения;
 - все варианты неверны
31. Наиболее характерным свойством нейронов 5-го слоя первичной зрительной коры является:
- реакция на общую интенсивность света;
 - реакция на включение/выключение света;
 - реакция на движение зрительных объектов;
 - реакция на линии определенной ориентации.

32. Какой процесс лежит в основе суммации?

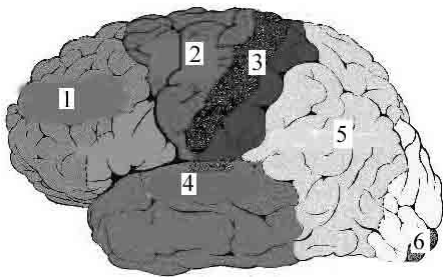
- а) синтез NMDA рецепторов;
- б) активация н-АЦХ рецепторов;
- в) инактивация NMDA рецепторов;
- г) накопление Ca^{2+} в пресинаптическом окончании;

33. Какой процесс лежит в основе долговременного запоминания информации нейронами коры больших полушарий мозга?

- а) синтез рецепторов;
- б) синтез элементов цитоскелета;
- в) инактивация рецепторов;
- г) накопление Ca^{2+} в пресинаптическом окончании;

39. Механическая деформация волосков-стереоцилей слухового рецептора приводит к:

- а) входу Na^+ ;
- б) выходу Na^+ ;
- в) выходу K^+ ;
- г) входу K^+ в клетку рецептора



34. Где расположена моторная кора?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5 е) 6

35. Где расположена первичная зрительная кора?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5 е) 6

36. Где расположена первичная слуховая кора?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5 е) 6

37. Какие зоны коры являются ассоциативными?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5 е) 6

38. Где расположена соматосенсорная кора?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5 е) 6

39. Холинергические никотиновые рецепторы расположены на:

- а) парасимпатических постганглионарных нейронах;
- б) постсинаптической мембране кардиомиоцитов;
- в) эндокринных клетках мозгового вещества надпочечников;
- г) постсинаптической мембране соматических нервно-мышечных синапсов.

40. Тонус скелетных мышц уменьшается

- а) курареподобными препаратами
- б) после повреждения мозжечка
- в) при активации гамма-афферентов

Итоговая контрольная работа
по курсу «Физиология человека и животных»
ЧАСТЬ 2.

1. В симпатической нервной системе:

- А. Преганглионарные нейроны расположены в головном и спинном мозге

- Б. Преганглионарные нервные волокна миелинизированные, а постганглионарные – немиелинизированные
 - В. Преганглионарные нейроны выделяют ацетилхолин, который активирует никотиновые холинорецепторы
 - Г. Секретция медиатора из постганглионарных волокон может уменьшаться при активации пресинаптических адренорецепторов и холинорецепторов
 - Д. Активность в преганглионарных нервных волокнах увеличивается при увеличении частоты импульсов в афферентных волокнах, идущих от барорецепторов
2. На работу каких органов симпатический и парасимпатический отделы ВНС оказывают противоположные эффекты:
- А. Кольцевая мышца радужки глаза
 - Б. Слюнные железы
 - В. Мочевой пузырь (стенки)
 - Г. Кишечник
 - Д. Почки
3. Активация бета-адренорецепторов приводит к следующим изменениям:
- А. Увеличению инотропного показателя сердца
 - Б. Сужению кровеносных сосудов
 - В. Расширению бронхов
 - Г. Сокращению мускулатуры кишечника
 - Д. Расщеплению гликогена в печени
4. Внутривенное введение атропина может приводить к следующим изменениям:
- А. Увеличению частоты сокращений сердца
 - Б. Расширению зрачков
 - В. Активации сокращений стенок желудка
 - Г. Подавлению сокращений стенок кишечника
 - Д. Расширению бронхов
5. Потенциал действия клетки рабочего миокарда по сравнению с клеткой синоатриального узла:
- А. Имеет фазу медленной диастолической деполяризации
 - Б. Имеет более высокий (по абсолютной величине) уровень мембранного потенциала во время диастолы
 - В. Не изменяется под действием тетродотоксина
 - Г. Имеет фазу плато, во время которой мембрана проницаема в основном для ионов калия
 - Д. Имеет овершут
6. Смещение электрической оси сердца вправо:
- А. Происходит при гипертрофии правого желудочка сердца
 - Б. Происходит при гипертрофии левого желудочка сердца
 - В. Может сопровождаться уменьшением амплитуды или инверсией зубца R в I стандартном отведении
 - Г. Может сопровождаться увеличением амплитуды зубца R во II стандартном отведении
 - Д. Может сопровождаться увеличением амплитуды зубца R в III стандартном отведении
7. Выберите правильные утверждения о функционировании сердца млекопитающих
- А. Ударный объем правого желудочка намного меньше, чем ударный объем левого желудочка
 - Б. Систолическое давление в правом желудочке намного ниже, чем в левом желудочке
 - В. Венозная кровь из нижних конечностей притекает в левое предсердие

- Г. Между левым предсердием и левым желудочком расположен двустворчатый клапан
- Д. Отношение оксигемоглобин/дезоксигемоглобин в крови, заполняющей правую половину сердца, выше, чем в левой

8. Выберите правильные утверждения

- А. В скелетной мышце рианодинновые рецепторы расположены в мембране Т-трубочек. В клетках рабочего миокарда Т-трубочки развиты слабо, поэтому рианодинновые рецепторы расположены в саркоплазматическом ретикулуме
- Б. В скелетной мышце потенциал действия приводит к деполяризации мембраны саркоплазматического ретикулума и к выделению из него Ca^{2+}
- В. В скелетной мышце электромеханическое сопряжение быстро нарушается при удалении Ca^{2+} из наружной среды, а в сердечной сравнительно устойчиво к такому воздействию
- Г. В кардиомиоцитах основное кол-во Ca^{2+} для активации сократительного аппарата выделяется из саркоплазматического ретикулума
- Д. В кардиомиоцитах основной мишенью Ca^{2+} является белок кальмодулин

9. У человека объем крови равен 5 л, минутный объем сердца 4,2 л/мин, ЧСС 60 уд/мин, конечный диастолический объем 210 мл.

Определите фракцию выброса: т

Соответствует ли это значение фракции выброса норме?

10. Регуляция работы сердца по механизму Франка-Старлинга:

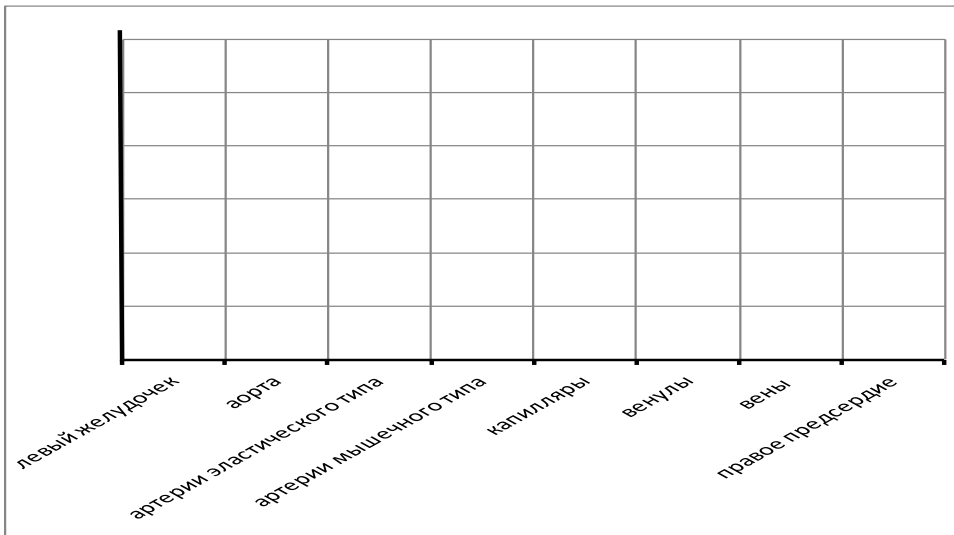
- А. Проявляется в повышении частоты сокращений сердца при увеличении возврата крови по венам
- Б. Проявляется в повышении ударного объема сердца при увеличении возврата крови по венам
- В. Связана с изменением длины миофибрилл в кардиомиоцитах
- Г. Отражает уменьшение чувствительности сократительного аппарата к Ca^{2+} при увеличении длины кардиомиоцитов
- Д. Исчезает при блокаде симпатических влияний на сердце

11. В норме фильтрация жидкости в капиллярах скелетной мышцы лишь незначительно превышает реабсорбцию. Выберите условия, в которых баланс этих процессов будет сдвигаться в сторону реабсорбции:

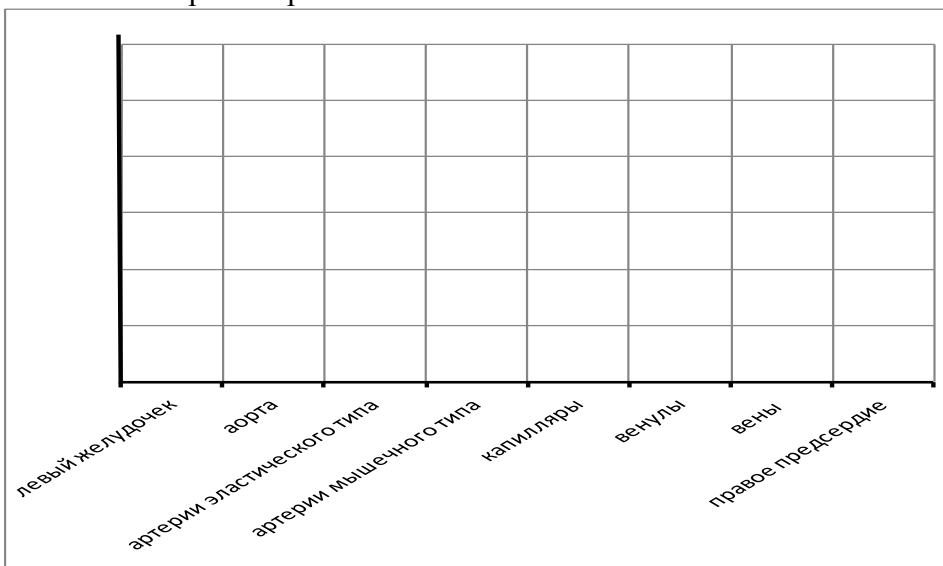
- А. Сужение прекапиллярных сосудов
- Б. Сужение посткапиллярных сосудов
- В. Увеличение системного артериального давления без изменения соотношения сопротивлений пре- и посткапиллярных сосудов
- Г. Белковое голодание
- Д. Цирроз печени

12. (6 баллов) Нарисуйте графики изменения давления крови и линейной скорости кровотока в большом круге кровообращения человека

Давление крови (привести значения на оси У)



Линейная скорость кровотока



13. Отметьте в правой части таблицы, в каких органах/тканях расположены:

1 – сплошные капилляры; 2 – окончатые капилляры; 3 – прерывистые капилляры

Легкие	
Мышечная стенка тонкого кишечника	
Почечный клубочек	
Печень	
Красный костный мозг	
Слизистая оболочка тонкого кишечника	
Сердце	
Поджелудочная железа	
Селезенка	
Головной мозг	

14. Выберите правильные утверждения об электрической активности гладкой мышцы:

- А. Сокращению гладкой мышцы обязательно предшествует потенциал действия
- Б. В гладкой мышце потенциал действия имеет большую длительность, чем в скелетной
- В. Повышение концентрации Ca^{2+} в цитоплазме гладкомышечных клеток способствует повышению проводимости мембраны для K^+

- Г. Фаза деполяризации потенциала действия обусловлена активацией потенциал-зависимых натриевых каналов
 Д. Не развивается при отсутствии Ca^{2+} во внеклеточной среде

15. В цитоплазме гладкомышечных клеток Ca^{2+} может напрямую взаимодействовать со следующими белками:

- А. Тропонин С
 Б. Кальдесмон
 В. Кальмодулин
 Г. Киназа легких цепей миозина
 Д. Протеинкиназа С

16. Снижение артериального давления приводит к активации барорефлекса и к восстановлению уровня давления. Определите, какие изменения будут наблюдаться на различных этапах барорефлекторной петли.

Показатели	Увеличение (+) или уменьшение (-)
Частота импульсов в афферентных нервных волокнах блуждающего нерва	
Частота импульсов в эфферентных волокнах блуждающего нерва	
Частота импульсов в нервных волокнах, идущих к сердцу от звездчатого симпатического ганглия	
Частота сердечных сокращений	
Частота импульсов в нервных волокнах, идущих к резистивным сосудам почек и кишечника	
Тонус артериол в почках и кишечнике	
Общее периферическое сопротивление	

17. Приведите пример, когда воздействие одного и того же регулятора на эндотелий и на гладкую мышцу сосуда приводит к противоположным изменениям сосудистого тонуса.

18. Выберите правильные утверждения о составе крови человека

- А. На долю крови приходится 7% массы тела
 Б. Гематокрит в норме не должен быть ниже 50%
 В. В 1 л плазмы крови содержится 70 г белков
 Г. В 1 мл крови содержится около 5 млн эритроцитов
 Д. Число лейкоцитов в крови в 20 и более раз меньше, чем тромбоцитов

19. Агрегацию тромбоцитов стимулируют следующие вещества:

- А. Тромбоксан А₂
 Б. Простаглицлин
 В. Серотонин
 Г. Оксид азота
 Д. Актинмиозин

20. Выберите правильные утверждения о процессе свертывания крови:

- А. Свертывание крови не происходит без Ca^{2+} , поскольку ионы Ca^{2+} связываются с фибрином и делают его доступным для тромбина

- Б. Повреждения эндотелия приводит к секреции запасенного в нем тромбина и тем самым запускает каскад реакций свертывания крови
- В. Для образования нерастворимого фибринового сгустка нужны тромбин и фактор XIII
- Г. Все факторы свертывания крови обладают протеиназной активностью, кроме I и II
- Д. Самая распространенная форма гемофилии (форма А) связана с отсутствием в крови фактора VIII

21. (6 баллов) Укажите в таблице, какие факторы свертывания крови инактивируют перечисленные компоненты противосвертывающей системы (в первых двух колонках поставьте «+», где нужно, в третьей – допишите)

Факторы	Тромбин	Фактор X	Другие факторы (написать номера или названия)
Ингибитор пути тканевого фактора			
Антитромбин III			
Тромбомодулин			
Протеин С			

22. Выберите правильные утверждения о механизме вентиляции легких:

- А. При вдохе воздух заходит в легкие под действие разности атмосферного и альвеолярного давлений
- Б. Основной механизм вдоха – это сокращение диафрагмы, которое связано с ее активацией под действием блуждающего нерва
- В. Спокойный выдох происходит пассивно, а глубокий – в результате расслабления диафрагмы
- Г. Давление в плевральной полости всегда ниже атмосферного, а в альвеолах может быть и выше, и ниже атмосферного
- Д. При вдохе легкие следуют за стенками грудной клетки, благодаря эластической тяге легких (наличию эластичных связей между внутренним и наружным плевральными листками)

23. После глубокого вдоха в легких человека оказалось 5 л воздуха. За первые полсекунды форсированного выдоха он выдохнул 2000 мл воздуха, за вторые - 1000 мл, за третьи – 350 мл, а за четвертые – оставшиеся 150 мл.

а) Вычислите индекс Тиффно:

б) Что можно сказать о проводимости дыхательных путей у этого человека?

24. Выберите правильные утверждения об участии гемоглобина в транспорте O₂:

- А. Гемоглобин транспортирует в крови почти весь O₂ и около 70% CO₂
- Б. В оксигемоглобине содержится Fe³⁺, а в дезоксигемоглобине – Fe²⁺
- В. В капиллярах легких гемоглобин насыщается кислородом почти на 100%
- Г. Парциальное давление O₂ в тканях может быть ниже, чем в нижней полой вене
- Д. Уменьшение сродства гемоглобина к O₂ в капиллярах активно работающей скелетной мышцы связано с активацией гликолиза и повышением температуры

25. Выберите правильные утверждения о механизмах работы хеморецепторов:

- А. Самым мощным стимулом к активации дыхания, является недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе
- Б. Рецепторы каротидных телец являются вторично чувствующими рецепторами
- В. Аортальные хеморецепторы представляют собой свободные нервные окончания, расположенные в стенке аорты

- Г. Периферические хеморецепторы активируются при гипоксии и гиперкапнии, а центральные – только при гиперкапнии
- Д. Повышение $p\text{CO}_2$ приводит к повышению концентрации Ca^{2+} в цитоплазме хеморецепторных клеток
26. Выберите правильные утверждения о работе почечного фильтра:
- А. Почечный фильтр не проницаем для органических веществ
- Б. Фильтрация происходит через щели между ножками подоцитов
- В. Скорость образования первичной мочи увеличивается при сужении приносящей артериолы
- Г. Почечный фильтр имеет отрицательный заряд, поэтому он малопроницаем для белков
- Д. Фильтрация жидкости способствует отрицательное давление жидкости в Боуменовской капсуле
- Е. Скорость образования первичной мочи напрямую зависит от давления крови в брюшной аорте
27. Выберите правильные утверждения о механизмах реабсорбции веществ в почечных канальцах:
- А. Реабсорбция всех неорганических ионов происходит путем активного транспорта
- Б. Уменьшение активности карбоангидразы может привести к увеличению экскреции ионов Na^+
- В. При прохождении первичной мочи по проксимальному канальцу из нее интенсивно реабсорбируются различные вещества, что ведет к снижению ее осмотического давления
- Г. Метаболический ацидоз (снижение pH плазмы крови) приводит к увеличению реабсорбции бикарбонат-анионов из первичной мочи
- Д. Ненужные организму вещества, такие как мочевины, не реабсорбируются в почечных канальцах
28. Выберите правильные утверждения о механизмах концентрирования мочи в почечных канальцах:
- А. Градиент осмотического давления в ткани почки создается Na^+ , Cl^- и мочевиной
- Б. При прохождении по восходящему колену петли Генле осмотическое давление канальцевой жидкости уменьшается
- В. Вазопрессин уменьшает проницаемость стенок дистального канальца и собирательных трубочек для воды путем стимуляции синтеза молекул Na^+/K^+ -АТФазы
- Г. Основным стимулом для секреции вазопрессина - повышение осмотического давления плазмы крови
- Д. Вазопрессин секретируется из передней доли гипофиза
29. Выберите правильные утверждения о механизмах работы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы:
- А. Ренин секретируется капиллярами почечных клубочков в ответ на снижение давления крови
- Б. Активация ренин-ангиотензин-альдостероновой системы сопровождается уменьшением диуреза
- В. Действие ангиотензина II приводит к увеличению секреции альдостерона из гипофиза
- Г. Ангиотензин II может вызывать сужение сосудов как путем прямого влияния на гладкомышечные клетки, так и через активацию симпатической нервной системы
- Д. Эффекты альдостерона имеют такую же направленность, как и эффекты предсердного натрийуретического фактора (гормона)
30. Выберите правильные утверждения о механизмах функционирования желудка:

- А. Пища с высоким содержанием жира эвакуируется из желудка быстрее, чем пища с низким содержанием жира (так называемый «эффект проскальзывания»)
- Б. В желудке пища превращается в химус
- В. Железы желудка имеют сложное разветвленное строение, где разные веточки специализируются на продукции разных компонентов желудочного сока
- Г. Секретия протонов париетальными клетками происходит за счет активного транспорта
- Д. Секретия желудочного сока начинается после заполнения желудка пищей

31. Выберите правильные утверждения о процессах расщепления и всасывания питательных веществ:

- А. Содержащийся в желудочном соке трипсин разрезает белковые молекулы на более короткие фрагменты
- Б. Активация ферментов поджелудочной железы происходит под действием желчи
- В. Расщепление углеводов происходит под действием ферментов слюны и желудочного сока
- Г. Аминокислоты и простые углеводы всасываются в кровь путем вторично активного транспорта
- Д. Расщепление триглицеридов пищи происходит в клетках эпителия кишечных ворсинок

32. (9 баллов) Перечислите в приведенной ниже таблице известные Вам гормоны желудочно-кишечного тракта

Гормон	Место секреции	Стимулы, вызывающие секрецию	Основные эффекты

33. (6 баллов) Артерия разветвляется на две одинаковые артерии меньшего диаметра, при этом диаметр каждой из дочерних артерий вдвое меньше, чем диаметр материнской. Приняв длину всех артерий равной 1, ответьте на вопросы:

- (а) Как при таком способе ветвления сосудов соотносятся сопротивление материнской артерии и суммарное сопротивление двух дочерних артерий?
- (б) Вычислите давление в точке В, если давление в точке А равно 100 мм рт.ст., а давление в точке С равно 10 мм рт.ст.
- (в) Как соотносится линейная скорость кровотока в материнской в каждой из дочерних артерий?

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: - принципы функционирования	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные

<p>и регуляции работы основных органов человека, механизмы функционирования основных систем (нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, иммунной, дыхательной, выделительной, пищеварительной), механизмы нервной, гуморальной регуляции функций организма, принципиальные особенности реализации физиологических функций у различных представителей царства животных, базовые навыки хирургии животных</p>				<p>систематическое знания</p>
<p>Умения: - использовать полученные практические навыки в проведении экспериментальных работ, работы с электрофизиологической аппаратурой; ставить биологические эксперименты, проводить наблюдения, описывать и объяснять результаты опытов.</p>	<p>Умения отсутствуют</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)</p>	<p>Успешное и систематическое умение</p>

<p>Владения: - полученными знаниями для применения в области общей физиологии, биоинженерии, медицинской патофизиологии, ветеринарии, а также смежных областях биологии.</p>	<p>Навыки владения отсутствуют</p>	<p>Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)</p>	<p>В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме</p>	<p>Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач</p>
--	------------------------------------	---	---	--

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы

А. Основная литература:

1. Дубынин В. А., Каменский А. А., Сергеев И. Ю. Физиология человека и животных. В 3 томах. Том 1. Нервная система. Анатомия, физиология, нейрофармакология. Учебник и практикум. Юрайт. 2108
2. Шмидт Р., Тевс Г. (ред). Физиология человека. Учеб. пособие в 3-х т. - Москва: Мир, 2005
3. Эккерт Р., Рэндалл Д., Огастин Дж. (ред). Физиология животных. Механизмы и адаптация. - Москва: Мир, 1991
4. А.Д.Ноздрачев (ред). Общий курс физиологии человека и животных. - Москва: Высшая школа, 1991
5. Камкин А.Г., Каменский А.А. (ред). Фундаментальная и клиническая физиология. - Москва: Академия, 2004
6. Ноздрачев А.Д. (ред). Начала физиологии: учебник для вузов. - Москва: Лань, 2004
7. Дубынин В.А, Каменский А.А. (ред). Регуляторные системы организма человека. - Москва: Дрофа, 2003
8. Розен В.Б. (ред). Основы эндокринологии. - Москва: МГУ, 1994
9. Гайтон А., Холл Дж. (ред). Медицинская физиология. 2-е издание. - Москва: Логосфера, 2018
10. Чайлахян Л.М., Балежина О.П. (ред). Электрофизиология возбудимых систем. - Москва: НПП "Джангар", 2009

Б. Дополнительная литература:

1. С. Зильбернагель, А. Деспопулос. Наглядная физиология; пер. с англ. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 408 с.
2. Барабанов С. В. Биология: человек : пособие для учащихся / С. В. Барабанов; под ред. В. Л. Быкова. — М. : Просвещение, 2007. — 80 с. :
3. Boron, Walter. Medical Physiology. 3 ed (Уолтер Борон: Медицинская физиология) Издательство: Elsevier Science, 2016.

- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)
программа для регистрации и обработки данных Powergraph3.3.9
программа для имитации потенциала действия NN.exe

программы для регистрации ЭКГ ECG Control и пульсограммы Pulse Lite Control 2018

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
Сайт курса биоинформатики <https://kodomo.fbb.msu.ru/wiki/KodomoWiki>
Сайт поддержки учебного процесса: <http://physiology.bio.msu.ru/>
Библиотека научных статей PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
Электронная библиотека МГУ <http://www.nbmgu.ru/publicdb/>
Поисковая система Google <https://www.google.ru/>
Google Академия <https://scholar.google.com/>
Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>
Википедия <https://en.wikipedia.org>
- Описание материально-технического обеспечения.

А. Помещения:

Лекции проводятся в аудитории, оснащённой проектором для показа презентаций. Студентам выдается презентация лекций в электронном виде.

Семинарские занятия проводятся в аудиториях, оснащенных проекторами для показа презентаций и компьютеризированными экспериментальными установками для выполнения экспериментальных задач.

Б. Оборудование: Установки для компьютерной регистрации физиологических параметров лягушки (персональный компьютер, АЦП, механо-электрические преобразователи, усилители сигналов), стимуляторы, штативы, препаративные наборы; кардиографы, штативы и т.д.
Установки для регистрации физиологических параметров человека: электронные кардиографы, пульсометры, тонометры, спирометры, камеры Марея.

В. Иные материалы: лягушки, реактивы, вата, салфетки, бумага, халаты и т.д.