

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Кафедра микробиологии и иммунологии

Авторы-составители: Заморина Светлана Анатольевна

Рабочая программа дисциплины

ИММУНОЛОГИЯ

Код УМК 88830

Утверждено
Протокол №5
от «27» февраля 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Иммунология

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « Блок1.А.00 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **06.06.01** Биологические науки
направленность Зоология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Иммунология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.06.01 Биологические науки (направленность : Зоология)

ПК.1 Владеет фундаментальными знаниями в области биологических наук в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|---|
| Направления подготовки | 06.06.01 Биологические науки (направленность: Зоология) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 7 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 4 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 144 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 48 |
| Проведение лекционных занятий | 24 |
| Проведение практических занятий, семинаров | 24 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 96 |
| Формы промежуточной аттестации | Экзамен (7 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Тема 1. Предмет и задачи иммунологии. История развития. Основные задачи и определения

Современная иммунология как наука, изучающая структуру и функции иммунной системы. Определение иммунитета. Развитие иммунологии от Л. Пастера до наших дней. Иммунитет как главная функция иммунной системы, направленная на поддержание генетического постоянства внутренней среды организма. Общие особенности структурно-функциональной организации иммунной системы. Подсистемы врожденного (синонимы: палеоиммунитета, конституционального иммунитета, примордиального иммунитета, до иммунного ответа, естественной резистентности, англ. innate immunity) и приобретенного иммунитета (синонимы: неоиммунитета, адаптивного иммунитета, Т- и В-лимфоцитарного иммунитета, англ. adaptive immunity), различия и краткая характеристика распознающих структур. Распознавание "чужого" и "измененного своего", их элиминация и иммунологическая память. Основные особенности иммунной системы, отличающие ее от других систем организма

Тема 2. Клетки врожденного иммунитета. Нейтрофилы.

Клетки врожденного иммунитета. Нейтрофилы. Характеристика нейтрофилов. Этапы созревания. Движение нейтрофила: роллинг, адгезия, диапедез. Хемотаксис: движение по градиенту концентрации хемоаттрактанта, основные хемоаттрактанты, хемокиновые рецепторы. Распознавание чужеродных объектов, роль опсонинов. Поглощение и уничтожение микробов. Кислород-зависимая и кислород-независимая бактерицидность. Завершенность фагоцитоза. Исход воспалительных реакций с участием нейтрофилов. Участие нейтрофилов в патологических процессах.

Тема 3. Клетки врожденного иммунитета. Макрофаги.

Система мононуклеарных фагоцитов. Особенности гистогенеза мононуклеарных фагоцитов (схема дифференцировки), разнообразие макрофагов (клетки Купфера, микроглии и др.). Функции мононуклеарных фагоцитов. Удаление апоптотического материала – главная функция макрофагов. Распознавание «мусора» и чужеродных объектов. Стадии фагоцитоза. Резидентные, воспалительные и активированные макрофаги. Варианты активации макрофагов (классический, альтернативные). Секретция биологически активных медиаторов и цитокинов активированными макрофагами, их действие. Цитотоксическая активность мононуклеарных фагоцитов. Роль их в воспалении и репарации тканей. Участие макрофагов и продуцируемых ими цитокинов в индукции иммунного ответа и других защитно-приспособительных реакций (лихорадка, синтез белков острой фазы воспаления, стрессорные реакции и др.). Макрофаги в эффекторной фазе иммунного ответа. Образование гранулем.

Тема 4. Клетки врожденного иммунитета. Эозинофилы, тучные клетки, базофилы.

Эозинофилы, их созревание, миграция, распознающие рецепторы. Гранулы эозинофилов: первичные, вторичные, малые, липидные тельца. Формы экзоцитоза: секреция, частичная дегрануляция, цитолиз. Секреторные продукты эозинофилов: цитотоксические субстанции, липидные медиаторы, цитокины. Тучные клетки и базофилы: созревание и функции. Секреторные продукты: гепарин, гистамин, ферменты, протеогликаны, простаноиды, цитокины. Антигельминтный иммунитет. Аллергия. Гигиеническая гипотеза.

Тема 5. Система комплемента.

Клетки врожденного иммунитета. Эозинофилы, тучные клетки, базофилы. Эозинофилы, их созревание, миграция, распознающие рецепторы. Гранулы эозинофилов: первичные, вторичные, малые, липидные тельца. Формы экзоцитоза: секреция, частичная дегрануляция, цитолиз.

Секреторные продукты эозинофилов: цитотоксические субстанции, липидные медиаторы, цитокины. Тучные клетки и базофилы: созревание и функции. Секреторные продукты: гепарин, гистамин, ферменты, протеогликаны, простаноиды, цитокины. Антигельминтный иммунитет. Аллергия. Гигиеническая гипотеза.

Тема 6. Реактанты острой фазы.

Реактанты острой фазы – отражение системного воспаления. Роль цитокинов в их продукции. С-реактивный белок: строение, функции, диагностическое значение. Пентраксин 3: участие в противогрибковом иммунитете и удалении апоптотических клеток. Фибронектин: строение, функции, диагностическое значение. Секреторные фосфолипазы А2, как катионные белки. Ингибиторы протеаз: альфа1-антитрипсин, альфа1-антихимотрипсин, альфа2-макроглобулин. Транспортные протеины: гаптоглобин, церулоплазмин, трансферрин. Липиды, как защитные факторы. Хроническое воспаление: проатерогенные сдвиги. Вторичный амилоидоз. Диагностическое значение реактантов острой фазы.

Тема 7. Цитокины.

Общие принципы влияния цитокинов на клетки: избыточность, синергизм, антагонизм, плейотропизм. Понятие о цитокиновой сети. Аутокринные, паракринные и эндокринные эффекты. Классификация цитокинов. Цитокиновые рецепторы. Лиганд-рецепторные взаимодействия. Растворимые рецепторы, явление трансигнализации. Внутриклеточные сигнальные пути: Янус-киназы и STAT-протеины. Хемокины, их семейства. Цитокины, как лечебные препараты.

Тема 8. Естественные киллеры.

Развитие естественных киллеров. Субпопуляции зрелых НК-клеток. Взаимодействие естественных киллеров и макрофагов. Рецепторы естественных киллеров. Активационные и ингибиторные рецепторы, их внутриклеточная сигнализация. Цитотоксическая функция НК-клеток: лизис путем экзоцитоза гранул и рецепторное включение механизмов апоптоза в клетке мишени. Участие естественных киллеров в противовирусном иммунитете. НК-клетки и беременность: явление иммуотрофизма. Участие естественных киллеров в трансплантационном иммунитете. Феномен гибридной резистентности.

Тема 9. Дендритные клетки.

Дендритные клетки как связующее звено между врожденным и адаптивным иммунитетом. Миелоидные и плазмацитоидные дендритные клетки, клетки Лангерганса. Их локализация, формирование, миграция. Распознавание и переработка антигена дендритными клетками. Эндосомальный и протеосомальный пути деструкции антигенов. Презентация антигена Т-лимфоцитам. Роль воспаления в развитии иммунного ответа. Роль дендритных клеток в формировании иммунологической толерантности. Индукция синтеза индоламин-2,3,-диоксигеназы как механизм формирования толерантности. Взаимодействие дендритных клеток с НК-клетками. Фолликулярные дендритные клетки их роль в развитии вторичного иммунного ответа.

Тема 10. Антигены и антитела.

Антигенность и иммуногенность. Свойства, определяющие иммуногенность антигенов. Адьюванты. Презентация антигенов. Молекулы главного комплекса гистосовместимости, их строение и наследование: МНС I и II классов. Полиморфизм и полигенность. HLA и болезни. Генетическое разнообразие в главном комплексе гистосовместимости как основа сохранения вида. Неклассические молекулы МНС. Формирование антигенпрезентирующих структур: протеосомальный и эндосомальный

пути. Антигенпрезентирующие клетки. Кросс-презентация. CD1-презентация. Суперантигены. Влияние вирусов на МНС-экспрессию.

Тема 11. В-лимфоциты.

История открытия антител. Антитела, гамма-глобулины, иммуноглобулины. Работы Э. Беринга, П. Эрлиха, К. Ландштейнера. Строение антител. Труды Р. Портера и Д. Эдельмана. Тяжелые и легкие цепи иммуноглобулинов, константные и переменные домены цепей, Fab-, (Fab)₂-, Fc-фрагменты. Гипервариабельные участки цепей. Гены иммуноглобулинов. Процесс ДНК-рекомбинации как основа формирования разнообразия антител. Понятия изотип, аллотип, идиотип. Защитные функции антител. Функциональные свойства иммуноглобулинов разных классов.

Тема 12. Т-лимфоциты.

Тема 13. Проблемы распознавания в иммунологии.

Тема 14. Иммунологические методы в биологии и медицине.

Взаимодействие антител с антигенами. Понятия аффинности, авидности и специфичности. Реакции преципитации, агглютинации, связывания комплемента, нейтрализации. Иммуноферментный, радиоиммунный и иммунолюминесцентный анализы. Проточная цитофлуориметрия. Методы оценки фагоцитоза, экзоцитоза, цитотоксических реакций. Пролиферативная и цитокинообразующая функции иммунокомпетентных клеток. Определение миграционной функции клеток.

Тема 15. Итоговое занятие

Итоговое занятие по вопросам промежуточного контроля знаний

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Долгих, В. Т. Иммунология : учебное пособие для вузов / В. Т. Долгих, А. Н. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09294-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/427581>
2. Черешнев В. А., Шмагель К. В. Иммунология:учебник для вузов по направлению 020200 "Биология" по биологическим специальностям/В. А. Черешнев, К. В. Шмагель.-Москва:МАГИСТР-ПРЕСС,2012, ISBN 978-5-89317-233-1.-418.

Дополнительная:

1. Галактионов В. Г. Иммунология:учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология"/В. Г. Галактионов.-Москва:Издательство Московского университета,1998, ISBN 5-211-03717-0.-480.
2. Мечников, И. И. Иммунология. Избранные работы / И. И. Мечников. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 274 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-12700-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/448138>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.antibiotic.ru/> национальный центр биотехнологий

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Иммунология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;

5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим

программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Иммунология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.1

Владеет фундаментальными знаниями в области биологических наук в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач

| Индикатор | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|--|---|
| <p>ПК.1 Владеет фундаментальными знаниями в области биологических наук в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач</p> | <p>Владеет фундаментальными знаниями в области иммунологии в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач, способен анализировать и оценивать основные положения и идеи в иммунологии.</p> | <p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не владеет основной терминологией, законами и теорией иммунологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; не умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в иммунологии, допуская грубые ошибки; не способен генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Слабо владеет основной терминологией, законами и теорией иммунологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; слабо умеет анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в иммунологии; не способен генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Частично владеет основной терминологией, законами и теорией иммунологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; умеет анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в иммунологии, допуская при этом отдельные незначительные ошибки; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Свободно владеет терминологией, законами и теорией иммунологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; умеет критически анализировать и оценивать</p> |

| Индикатор | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|-----------|---------------------------------|---|
| | | <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>основные положения и новые идеи в иммунологии; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> |

Оценочные средства

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Письменное контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :

3

Показатели оценивания

| | |
|---|--------------------------------|
| <p>ответ по вопросу или заданию не аргументирован, логически непоследователен, содержит существенные пробелы, демонстрирует знание лишь отдельных элементов содержания учебного материала в соответствии с рабочей программой дисциплины; не владеет основной терминологией, законами и теорией иммунологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; не умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в иммунологии, допуская грубые ошибки; не способен генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (в том числе в междисциплинарных областях)</p> | <p>Неудовлетворител</p> |
| <p>ответ по вопросу или заданию слабо аргументирован, содержит нарушения логической последовательности и отдельные несущественные пробелы, демонстрирует знание лишь основного содержания учебного материала и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины; владеет основной терминологией, законами и теорией иммунологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; в целом, умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в иммунологии, допуская при этом незначительные ошибки; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (в том числе в междисциплинарных областях)</p> | <p>Удовлетворительн</p> |

| | |
|---|----------------|
| <p>ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически последовательный, но недостаточно полный (с несущественными пробелами) демонстрирующий уверенное знание основного содержания учебного материала и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины; демонстрирует понимание материала, приводит примеры; владеет основной терминологией, законами и теорией иммунологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в иммунологии, допуская при этом отдельные незначительные ошибки; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (в том числе в междисциплинарных областях)</p> | Хорошо |
| <p>ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически последовательный, полный, демонстрирующий уверенное и структурированное знание содержания учебного материала и его элементов в соответствии с рабочей программой дисциплины; демонстрирует полное понимание материалу, выводы обоснованы, приводит примеры; свободно владеет терминологией, законами и теорией иммунологии, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; умеет критически анализировать и оценивать основные положения и новые идеи в иммунологии; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (в том числе в междисциплинарных областях).</p> | Отлично |

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Механизм рефлекторной саморегуляции артериального давления. Роль сосудисто-рефлексогенных зон.
2. Внутренняя секреция поджелудочной железы, значение ее гормонов.
3. Определение понятия «Вегетативная нервная система» и ее значение в регуляции функций организма. Рефлекторная дуга вегетативного рефлекса. Вегетативные ганглии.
4. Значение дыхания для организма. Общий план строения дыхательного аппарата. Воздухоносные пути, легкие. Строение и роль ацинуса и альвеолярная плевра.
5. Регуляция выработки гормонов.
6. Промежуточный мозг, его строение. Роль таламуса и гипоталамуса.
7. Печень, ее строение, особенности кровоснабжения, барьерная функция.
8. Терморегуляция (физическая и химическая). Гипотезы и механизмы терморегуляции.
9. Строение симпатической нервной системы, ее центры и функции. Медиаторы пре- и постганглионарных волокон.
10. Электрические явления в сердце. Принцип регистрации ЭКГ у человека, ее форма и значение для клиники. Тоны сердца.
11. Всасывание питательных веществ. Всасывание белков, жиров, углеводов в пищеварительном тракте.
12. СОК и МОК. Изменение этих показателей при физической работе. Факторы, обеспечивающие приток венозной крови к сердцу.

13. Виды мышц. Механизм мышечного сокращения. Центры управления скелетной мускулатурой.
14. Функциональная система, поддерживающая постоянство газового состава крови.
15. Щитовидная железа. Физиологическое значение тиреоидных гормонов, регуляция их выработки.
16. Понятие «рефлекс», «рефлекторная дуга», «кольцо», «функциональная система».
17. Основные свойства сердечной мышцы. Автоматия сердца. Строение и роль ПС (проводящей системы) сердца.
18. Половые железы. Место образования мужских и женских половых гормонов. Их физиологическое значение. Гонадотропные гормоны и их роль.
19. Центральное торможение, его открытие и значение в рефлекторной деятельности (И.М. Сеченов). Виды торможения.
20. Большой и малый круги кровообращения. Факторы, определяющие движение крови по сосудам.
21. Внешняя секреция мужских и женских половых желез. Менструальный цикл, овуляция. Гормоны желтого тела и их роль.
22. Рефлекторная регуляция сердечной деятельности и роль рефлексогенных зон в регуляции сердца.
23. Количество и состав мочи. Механизм выведения мочи.
24. Функции базальных ядер.
25. Основные функции крови и ее составные части. Количество крови в организме. Понятие о гомеостазе.
26. Сущность обмена веществ. Значение белков для организма, полноценные и неполноценные белки. Азотистый баланс. Белковый минимум и количество белков в питании.
27. Основные свойства сердечной мышцы, изменения ее возбудимости в систоле и диастоле. Понятие о рефрактерности миокарда, ее особенности и значение для работы сердца.
28. Пищеварение в желудке. Состав желудочного сока, значение НСІ и ферментов.
29. Механизм передачи возбуждения в синапсах вегетативной нервной системы.
30. Лейкоциты: количество, виды, функции. Понятие о лейкоцитарной формуле. Лейкоцитоз, лейкопения.
31. Влияние гипоталамуса на гипофиз. Учение о нейросекреции, освобождающие факторы.
32. Строение парасимпатической нервной системы, ее центры, функции.
33. Движение крови в сердце и значение клапанного аппарата, цикл и фазы сердечной деятельности. Понятие о СОК и МОК.
34. Эритроциты, количество, принцип подсчета, СОЭ, гемолиз.
35. Характеристика безусловных и условных рефлексов, их классификация, биологическое значение.
36. Значение и виды гомеостаза, роль тромбоцитов.
37. Эндокринные железы. Гормоны и их виды, значение, общие свойства гормонов и их механизм действия.
38. Дыхательный центр, иннервация дыхательной мускулатуры. Рефлекторная и гуморальная регуляция дыхания.
39. Типы поведенческих реакций (безусловный рефлекс, импринтинг, инстинкт, ориентировочный рефлекс, мотивация).
40. Понятие о возбудимости и возбуждении, его признаки. Изменение возбудимости тканей при возбуждении, рефрактерность.
41. Группы крови, их определение. Резус-фактор. Правила переливания крови, заменители крови.
42. Физиологическая роль углеводов и их превращение в организме. Регуляция углеводного обмена.
43. Биотоки, история их открытия. ПП, его регистрация, значение и объяснение с точки зрения ионномембранной теории.
44. Скорость кровотока в артериях, венах, капиллярах и величина давления крови в них, большой и

малый круги кровообращения.

45. Регуляция секреторной деятельности желудка, роль нервных и гуморальных факторов.
46. Раздражители и их виды. Возбуждение и возбудимость. Оценка возбудимости тканей (порог раздражения, хронаксия).
47. Анатомическое и гистологическое строение почек. Нефрон. Механизм образования мочи.
48. Строение и функции продолговатого и среднего мозга.
49. Значение кровообращения. Строение сердца, его стенок. Особенности коронарного кровообращения.
50. Строение и функции тонкого кишечника, всасывание питательных веществ.
51. Нервная и гуморальная регуляция мочеобразовательной функции почек.
52. Строение нервов. Механизм передачи импульсов по ним. Законы проведения и возбуждения по нерву.
53. Этапы дыхания, механизм вдоха и выдоха. Роль дыхательной мускулатуры. Значение давления в плевральной полости для дыхания. Пневмоторакс.
54. Надпочечники, строение, топография, гормоны, мозговое вещество надпочечников.
55. Задачи физиологии и анатомии. Выдающиеся отечественные физиологи, их вклад в развитие науки.
56. Иннервация сосудов. Понятие о сосудистом тоне. Сосудодвигательный центр и его роль в регуляции сосудистого тонуса. Влияние гуморальных факторов на сосудистый тонус (роль ренина, простогландинов, адреналина, норадреналина, ацетилхолина, метаболитов).
57. Значение воды и минеральных солей для организма. Регуляция водно-солевого обмена.
58. Эритроциты. Гемоглобин и его значение. Определение количества гемоглобина, виды его соединений. Кроветворение.
59. Метасимпатическая нервная система, ее функции.
60. Ретикулярная формация ствола мозга, ее функции.
61. pH крови, ее значение, буферные системы, их роль в поддержании pH. Ацидоз и алкалоз.
62. Строение и топография желудка. Моторная функция желудка. Механизм перехода пищи из желудка в кишечник. Влияние симпатических и парасимпатических нервов на моторные функции желудочно-кишечного тракта.
63. ЖЕЛ и ее фракции. Легочная вентиляция. Дыхание в покое и при работе.
64. Ауторегуляция деятельности гипоталамо-гипофизарной системы.
65. Общая характеристика условных и безусловных рефлексов, их классификация, биологическое значение.
66. Давление крови и факторы его определяющие. Методы измерения кровяного давления и его величина в разных отделах сосудистой системы. Понятие о гипер- и гипотонии.
67. Щитовидная железа. Физиологическое значение тиреоидных гормонов, регуляция их выработки. Гипер- и гипофункция железы. Гормон околотитовидной железы.
68. ЖЕЛ и ее фракции. Легочная вентиляция. Дыхание в покое и при работе.
69. Гормоны передней доли гипофиза и их физиологическая роль.
70. Строение спинного мозга и его функции. Последствие перерезки спинного мозга.
71. Пищеварение в полости рта. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.
72. Нейронная организация мозжечка. Функции мозжечка.
73. Состав и значение минеральных веществ плазмы крови. Осмотическое давление. Изо-, гипо- и гипертонические растворы.
74. Физиологическая роль и обмен жиров, механизм их всасывания в кишечнике.
75. Механизм газообмена в легких. Разница в составе вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Роль парциального давления газов в газообмене.

76. Гормоны задней доли гипофиза, их физиологическое значение.
77. Потенциал действия и его происхождение с точки зрения ионномембранной теории. Понятие о Na-K насосе.
78. Основные свойства сердечной мышцы и их отличия от свойств скелетной мышцы. Закон сердца Старлинга, гуморальные влияния на сердце, роль электролитов, гормонов, медиаторов.
79. Гормоны коры надпочечников, их физиологическое значение, регуляция выработки.
80. Торможение условных рефлексов в коре головного мозга, виды и значение (безусловные и условные).
81. Цикл и фазы сердечной деятельности. Иннервация сердца. Движение крови в сердце и роль клапанного аппарата.
82. Строение и функции толстого кишечника. Брюшина.
83. Синапс, его строение, функции. Механизм передачи возбуждения в синапсе.
84. Желчные пути, регуляция выведения желчи. Состав и роль желчи в пищеварении.