

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный университет»
Институт медицины, экологии и физической культуры
Экологический факультет
Кафедра биологии, экологии и природопользования

С.М. Слесарев, Н.А. Курносова, Н.А. Михеева, Е.П. Дрождина

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Учебно-методическое пособие
для самостоятельной работы студентов экологического факультета
направления подготовки бакалавриата
06.03.01 – Биология

Ульяновск – 2019

*Печатается по решению Ученого совета ИМЭиФК
Ульяновского государственного университета*

Рецензент - кандидат биологических наук, зав. каф. биологии и химии ФГБОУ ВО
«УлГПУ им. И.Н. Ульянова» **О.Е. Беззубенкова**
кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии
ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова» **В.А. Михеев**

С47 Государственная итоговая аттестация: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов экологического факультета направления подготовки бакалавриата 06.03.01–Биология / С.М. Слесарев, Н.А. Курносова, Н.А. Михеева, Е.П. Дрождина. – Ульяновск: УлГУ, 2019. – 34 с.

Учебно-методическое пособие по разделу программы «Государственная итоговая аттестация» предназначено в помощь студентам, обучающимся по направлению подготовки бакалавров 06.03.01–Биология, для самостоятельной работы по данному разделу. Оно включает в себя требования к результатам освоения программы бакалавриата, список рекомендуемой литературы, контрольные вопросы к экзамену.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология и преподавателей, осуществляющих учебный процесс по данному направлению.

**УДК 573
ББК 28**

© Слесарев С.М., Курносова Н.А., Михеева Н.А., Дрождина Е.П., 2019
© Ульяновский государственный университет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	4
2. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	4
3. ОБЪЕМ ГИА.....	7
4. СОДЕРЖАНИЕ ГИА	7
4.1. Содержание дисциплин	7
4.2. Структура и содержание выпускной квалификационной работы	19
5. ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ	23

1. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части программы, составляет ее раздел Б.3 "Государственная итоговая аттестация" ФГОС ВО направления подготовки 06.03.01 «Биология» (уровень бакалавриата) и завершается присвоением квалификации «Биолог». В Б.3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена.

Программа итоговой государственной аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования направления подготовки бакалавриата **06.03.01** – Биология.

Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом обучения бакалавров и имеет своей целью систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, оценку сформированности компетенций выпускника, который готов осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: производственно-технологическую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую, проектную.

2. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

основная:

1. Ярыгин В.Н., Биология. Т. 1 [Электронный ресурс] / под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 728 с. - ISBN 978-5-9704-4568-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445686.html>
2. Ярыгин В.Н., Биология. Т. 2 [Электронный ресурс] / под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-4569-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445693.html>
3. Афанасьев Ю.И., Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-3663-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436639.html>

дополнительная:

1. Гигани О.Б., Биология: руководство к лабораторным занятиям

[Электронный ресурс]: учебное пособие / Под ред. Гигани О.Б. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-3726-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437261.html>

2. Маркина В.В., Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Маркина В.В., Оборотистов Ю.Д., Лисатова Н.Г. и др.; Под ред. В.В. Маркиной - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-3415-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434154.html>

3. Чебышев Н.В., Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. Н.В. Чебышева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-3411-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434116.html>

учебно-методическая:

1. **Методические указания** по подготовке, структуре и оформлению курсовых и дипломных работ для студентов экологического факультета / О. А. Индирякова [и др.]. - Ульяновск : УлГУ, 2008. - 60 с. - б/п.

С методическими и иными документами, разработанными образовательной организацией для обеспечения образовательного процесса можно ознакомиться на сайте УлГУ: <https://www.ulsu.ru/ru/education/220/documents/2019/>

б) программное обеспечение

1. ОС MicrosoftWindows
2. MicrosoftOffice
3. «МойОфис Стандартный»
4. StatisticaBasicAcademicforWindows

в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система.

/Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. **Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru). Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru). Режим доступа: <http://www.edu.ru>

7. **Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

3. ОБЪЕМ ГИА

Общая трудоемкость ГИА (часов/зачетных единиц) – 216 ч/6. Условием допуска к государственному экзамену и защите выпускной квалификационной работы является успешное выполнение учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (уровень бакалавриата).

4. СОДЕРЖАНИЕ ГИА

4.1. Содержание дисциплин

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Строение, классификация и функции основных биополимеров клетки. Основные этапы развития и современное состояние клеточной теории. Структурная организация прокариотической клетки. Отличия прокариот от эукариот. Общий план строения эукариотической клетки. Строение и функции органоидов общего назначения. Структурно-функциональная организация ядра клетки. Хроматин и его виды. Структурная организация хроматина. Понятие о жизненном (клеточном) цикле. Характеристика интерфазы. Фазы митотического деления. Биологическая роль митоза. Цитогенетическая характеристика мейоза. Сущность и биологическое значение кроссинговера. Гаметогенез как процесс образования половых клеток. Оплодотворение и его этапы. Общая характеристика стадий эмбрионального развития. Дробление, гастрюляция, первичный и окончательный органогенез. Образование, строение и функции внезародышевых органов млекопитающих. Ген как функциональная единица наследственности. Классификация, свойства и локализация генов. Понятие о геноме, генотипе, кариотипе. Химический состав, строение и классификация митотических хромосом. Хромосомная теория Т.Моргана. Биологическая роль хромосом. Закономерности независимого наследования, открытые Г. Менделем. Понятие о взаимодействии аллельных и неаллельных генов. Понятие о плейотропии, пенетрантности, экспрессивности. Наследование пола. Генетика пола. Виды изменчивости. Сравнительная характеристика модификационной и мутационной изменчивости. Их роль в эволюционном процессе. Характеристика генных, хромосомных и геномных мутаций. Понятие о наследственных болезнях. Механизмы репарации генетического материала. Доказательства эволюции живой природы. Вклад Ч. Дарвина в развитие эволюционного учения. Синтетическая теория эволюции. Понятие о факторах эволюции. Особенности естественного отбора как направляющего фактора эволюции. Основные направления эволюции. Пути достижения биологического прогресса. Популяция - элементарная единица эволюции. Биологический вид и его критерии. Способы видообразования.

Индивидуальное и историческое развитие. Биогенетический закон. Закон зародышевого сходства К.М. Бэра. Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова. Положение вида *Homo sapiens* в системе животного мира. Качественное своеобразие человека. Факторы антропогенеза. Соотношение биологических и социальных факторов на разных этапах антропогенеза.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Морфология бактерий: форма клетки, строение, подвижность, размножение. Кривая размножения. Классификация прокариот. Принципы классификации. Правила номенклатуры. Значение морфологических, физиологических и культуральных признаков для классификации. Химический состав и строение клеточных стенок прокариот и эукариот. Клеточные стенки у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Функции клеточной стенки. Патогенные микроорганизмы. Инфекционный процесс, источники инфекции, пути передачи. Инкубационный период. Бациллоносительство. Методы культивирования и рост микроорганизмов. Молочнокислое брожение. Характеристика микроорганизмов, вызывающих молочнокислое брожение. Химизм. Значение процесса в пищевой промышленности. Маслянокислое брожение, его химизм. Характеристика бактерий. Значение процесса в природе и в пищевой промышленности. Уксуснокислое брожение. Характеристика микроорганизмов, вызывающих уксуснокислое брожение. Использование в отраслях пищевой промышленности. Спиртовое и глицериновое брожение: химизм, использование в отраслях пищевой промышленности. Превращение микроорганизмами соединений азота: химизм, значение процессов аммонификации в природе и практике.

ВИРУСОЛОГИЯ

Предмет и задачи вирусологии, ее связь с другими биологическими дисциплинами. Достижения и перспективы развития современной вирусологии. Принципы классификации вирусов. Основные семейства вирусов животных и человека. Специальные методы выделения и изучения вирусов. Пути передачи вирусов животных и человека. Патогенез заболеваний вирусной природы. Клеточные и организменные стадии вирусного патогенеза. Распространение вирусов в организме хозяина и тропизм к определенным тканям. Цитопатические эффекты, индуцируемые вирусом в клетках животных. Виды и особенности противовирусного иммунитета. Неспецифические факторы противовирусного иммунитета. Специфические факторы противовирусного иммунитета. Вирусологическая лаборатория. Техника безопасности и правила

работы с вирусологическим материалом. Особенности взаимодействия с клеткой вирулентных и умеренных фагов. Три состояния бактериофага. Механизм лизогенизации и индукции профага. Бактериофаги как переносчики генетической информации бактерий. Использование фагов в генетической инженерии в качестве векторов генетической информации. Общая схема репликации вирусов (цикл одиночного развития фага, биохимия вирусной инфекции). Стадии репликации вирусов: адсорбция (рецепторы вирусов), проникновение, депротенизация вирусной частицы, синтез предшественников вирусных нуклеиновых кислот и белков, сборка вирионов, выход вирусных частиц из клетки. Основные типы репликации вирусных геномов по Балтимору: двунитевые ДНК-геномы, однонитевые (+)ДНК-геномы, двунитевые РНК-геномы, (+)РНК-геномы, (-)РНК-геномы, (+)РНК-диплоидные геномы, реплицирующиеся через ДНК-копию, двунитевые ДНК-геномы, использующие обратную транскрипцию в цикле репродукции.

БОТАНИКА

Ткани и принципы их классификации. Физиологическая классификация тканей. Общая характеристика и виды образовательной, покровной, механической, проводящей, основной и выделительной тканей растения. Морфологическая и физиологическая характеристика стебля и побега. Конус нарастания. Теория туники и корпуса. Заложение листьев и почек. Первичное и вторичное строение стебля. Строение стебля однодольного растения. Строение стебля травянистого двудольного растения. Строение стебля древесного двудольного растения. Внешнее и внутреннее строение листа. Классификация листьев. Особенности строения листа в связи с выполняемыми функциями. Видоизменения листьев. Корень как осевой орган растения. Типы корней и корневых систем. Первичное и вторичное строение корня. Зоны корня. Функции корня. Ветвление побега: дихотомическое, моноподиальное, симподиальное, ложнодихотомическое. Листорасположение. Надземные и подземные видоизменения побега. Строение и функции цветка растения. Околоцветник и его типы. Общая характеристика андроцея и гинецея. Микро и мегаспорогенез. Микро и мегагаметогенез. Двойное оплодотворение. Строение и типы семян. Развитие семени. Развитие, строение и типы плодов. Классификация плодов. Распространение плодов и семян. Роль растений в природе и жизни человека. Основные направления охраны растительного мира. Красная книга МСОП, Красная книга России, Красная книга Ульяновской области. Задачи Красной Книги. Особо охраняемые природные территории: заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы.

ЗООЛОГИЯ

Общая характеристика простейших. Классификация и значение. Происхождение и филогения простейших. Общая характеристика кишечнополостных. Классификация и значение. Жизненные формы кишечнополостных. Приспособления к сидячему и плавающему образу жизни. Общая характеристика плоских червей. Приспособления плоских червей к паразитическому образу жизни. Влияние паразитизма на биологию и морфологию червей. Филогенез нервной системы беспозвоночных животных. Филогенез кровеносной системы беспозвоночных и хордовых животных. Филогенез дыхательной системы беспозвоночных и хордовых животных. Филогенез выделительной системы беспозвоночных и хордовых животных. Общая характеристика типа Моллюски. Филогения и происхождение моллюсков. Систематика типа. Значение моллюсков в природе и жизни человека. Общая характеристика типа Членистоногие. Классификация типа. Особенности строения в связи со средой обитания. Класс Хрящевые рыбы. Особенности внешнего и внутреннего строения на примере акулы. Систематика класса. Класс Костные рыбы. Систематика класса Особенности внешнего и внутреннего строения на примере окуня. Класс Земноводные. Особенности внешнего и внутреннего строения на примере лягушки. Систематика современных земноводных. Происхождение земноводных. Класс Пресмыкающиеся. Особенности внешнего и внутреннего строения на примере ящерицы. Систематика класса. Класс Птицы. Особенности внешнего и внутреннего строения на примере голубя. Систематический обзор современных птиц. Приспособления к полету у птиц. Класс Млекопитающие. Общая характеристика и систематика класса.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Пигменты листа, методы их выделения и разделения. Изменение содержания пигментов в зависимости от вида растений и условий произрастания. Химическая природа и оптические свойства пигментов листа. Роль пигментов в процессе фотосинтеза. Световая фаза и темновая фазы фотосинтеза. Влияние на фотосинтез внутренних и внешних факторов. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза. Свет как экологический фактор. Классификация растений по отношению к свету. Светолюбивые и теневыносливые растения, их физиологические различия. Фитогормоны растений, общие закономерности действия и роль в регуляции роста и развития. Физиологические основы применения удобрений. Физиологическая роль азота, калия, кальция, магния, фосфора и серы, их распределение в растении и внешние признаки недостатка этих элементов. Физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Температура как

экологический фактор. Адаптации растений к различным температурным режимам. Холодоустойчивость и морозоустойчивость растений. Причины повреждения и гибели растений при низких температурах. Засухоустойчивость и жароустойчивость растений. Фотопериодизм растений, его роль и возможности использования для регуляции роста и развития растений. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома. Анатомо-физиологические особенности ксерофитов и мезофитов, способы их приспособления к недостатку воды в окружающей среде. Нарушение физиологических процессов в растении под влиянием инфекции. Иммунитет растений. Использование культуры ткани для получения безвирусного посадочного материала.

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Потенциал действия: основные компоненты. Свойства локального ответа. Следовые изменения возбудимости. Законы раздражения: закон силы, времени, градиента. Полярный закон. Рефлекторные функции продолговатого и среднего мозга. Особенности морфофункциональной организации промежуточного мозга и мозжечка. Кора больших полушарий. Сенсорные, моторные и ассоциативные зоны коры. Фазы сердечного цикла. Сердечный выброс. Атипическая мышечная ткань сердца. Градиент автоматии. Вентиляция легких. Внутриплевральное давление и его значение. Понятие о легочных объемах и емкостях. Понятие о пищеварении. Типы пищеварения. Пищеварение в тонкой кишке. Состав и свойства поджелудочного сока. Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Фазы желудочной секреции.

ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Условный рефлекс. Механизм образования условных рефлексов. Безусловное и условное торможение условных рефлексов. Взаимодействие разных видов торможения. Классификация нейробиологической памяти по Г.М. Чайченко. Механизмы кратковременной и долговременной памяти. Функциональные характеристики медленно-волнового и парадоксального сна. Физиологическое значение сна. Теория И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности.

ИММУНОЛОГИЯ

Классификации видов иммунитета. Неспецифический и специфический иммунитет. Этапы гемопоэза. Регуляция кроветворения. Свойства антигенов: специфичность, иммуногенность, чужеродность, молекулярная масса,

особенность химической структуры. Виды антигенов. Определение иммуноглобулинов. Свойства и классификация иммуноглобулинов. Общий план строения иммуноглобулинов. Вариабельность иммуноглобулинов. Система комплемента в гуморальном иммунитете. Реакции гиперчувствительности. Аутоиммунитет. Морфологическая и функциональная классификация клеток, участвующих в специфическом иммунитете. Главный комплекс гистосовместимости. Классы главного комплекса гистосовместимости. Современное учение о цитокинах. Характерные признаки, классификация и функции цитокинов.

ЦИТОЛОГИЯ

Эволюция представлений о строении мембран. Жидкостно-мозаичная модель строения мембраны Зингера и Николсона. Липиды биомембран: классификация, состав и структура. Динамические свойства липидов мембран. Влияние липидного состава на свойства мембран. Роль холестерина. Транспорт веществ через мембрану клетки. Пассивный транспорт: простая и облегченная диффузия. Активный транспорт: ионные насосы. Транспорт в мембранной упаковке макромолекул и частиц: экзоцитоз и эндоцитоз. Отличительные черты фаго- и пиноцитоза. Общая морфология митохондрий. Ультраструктура митохондрий. Функции митохондрий. Дыхательная цепь и АТФ-синтетаза. Пластиды. Строение и функции хлоропластов. Онтогенез и функциональные перестройки пластид. Биогенез энергообразующих органоидов. Симбиотическая и плазмидная теория. Строение и функции гранулярного и агранулярного эндоплазматического ретикулума. Аппарат Гольджи, его структура и функции. Лизосомы: строение, функции, химическая характеристика. Основные ферменты лизосом. Рибосомы. Строение, химический состав и функции. Рибосомальная РНК. Образование рибосом. Понятие о полисомах. Компоненты цитоскелета клетки. Классификация филаментов и их функции. Строение и функции органоидов специального назначения. Микроворсинки. Мерцательные реснички. Жгутики. Миофибриллы. Строение и функции ядерного аппарата клетки. Кариолемма: строение и функциональное значение. Строение ядерных пор. Хроматин: химический состав и классификация. Ядрышко: строение и ультраструктура. Преобразование ядрышка в митозе и его связь с митотическими хромосомами.

ГИСТОЛОГИЯ

Понятие об органе. Морфологические типы органов, характеристика их тканевой организации. Общий план микроскопического строения

пищеварительной трубки. Особенности гистологической организации пищевода, желудка, тонкой и толстой кишки. Морфо-функциональная характеристика спинного мозга. Морфо-функциональная характеристика отделов головного мозга. Морфо-функциональная характеристика автономной (вегетативной) нервной системы. Классификация артерий, капилляров и вен, гистологическая характеристика стенки сосудов в зависимости от гемодинамических условий. Особенности гистологического строения стенки сердца. Проводящая система сердца. Общая морфофункциональная характеристика центральных и периферических органов кроветворения: красного костного мозга, тимуса, лимфатических узлов, селезенки. Морфофункциональная характеристика эпифиза и гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы как центральных регуляторных образований эндокринной системы. Гистологическая характеристика строения и функции периферических эндокринных желез: щитовидной, околощитовидной, надпочечников. Особенности гистологического строения стенки воздухоносных путей: носовой полости, гортани, трахеи, крупных, средних и мелких бронхов. Гистологическая характеристика респираторного отдела легкого. Гистологическая структура органов выделительной системы: корковое и мозговое вещество почки. Структурно-функциональная организация нефрона. Особенности строения отделов нефрона в связи с этапами мочеобразования. Общая морфофункциональная характеристика семенника. Гистологические особенности строения стенки семявыносящих путей (придаток яичка, семявыносящий проток, семенные пузырьки, семяизвергательный канал). Гистологическая структура предстательной железы. Гистологическое строение яичника. Овариальный цикл. Морфофункциональная характеристика стенки матки в зависимости от фаз менструального цикла.

БИОФИЗИКА

Предмет и задачи биофизики. Цель и задачи, методы биофизики. Этапы становления биофизики. Роль физики в становлении биофизики. Разделы современной биофизики. Место биофизики в ряду биологических наук. Роль биофизики в становлении теоретической биологии. **Кинетика биологических процессов.** Фундаментальные понятия биологической кинетики. Катализ, каталитические реакции. Физический смысл энергии активации. Учение о скоростях и механизмах ферментативных реакций. Термодинамические системы. Термодинамические процессы. Закон сохранения энергии. Биологическая мембрана как электрический конденсатор. Динамика мембран. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах (гель и

жидкокристаллическое состояние). Мембранные липиды и белки. Искусственные мембраны. Формирование и устойчивость биологических мембран. Механические функции и свойства мембран: подвижность молекулярных компонентов, вязкость, упругость. Структура поперечно-полосатой мышцы. Модель скользящих нитей. Биомеханика мышцы. Естественные источники электромагнитных излучений. Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом. Термодинамика необратимых процессов в биологических системах вблизи равновесия. Термодинамика систем вдали от равновесия. Физико-химические принципы строения биополимеров. Внутримолекулярная динамика белков. Физические модели динамической подвижности белков. Миграции энергии и перенос электрона в биоструктурах. Механизмы ферментативного катализа.

БИОХИМИЯ

Строение и свойства аминокислот. Строение и биологические свойства пептидов. Конформация биополимеров. Общая характеристика и элементарный состав белков. Биосинтез белков. Химический состав нуклеиновых кислот. Структура нуклеиновых кислот. Строение нуклеотидов. Роль свободных нуклеотидов и их производных. Связь особенностей структуры с функциями нуклеиновых кислот. Энергетический обмен: общая характеристика и этапы. Ферменты как биологические катализаторы. Понятие активного центра ферментов. Классификация ферментов. Гормоны. Понятие о гормонах. Классификация гормонов. Роль гормонов в обмене веществ. Витамины. Классификация витаминов. Роль витаминов в жизнедеятельности организма. Липиды. Классификация липидов. Биологическая роль липидов. Углеводы. Классификация углеводов. Биологическая роль углеводов. Метаболизм углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Спиртовое брожение. Водный обмен. Минеральный обмен.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Предмет и методы молекулярной биологии. Основные этапы развития. Центральная догма молекулярной биологии. Современные перспективные направления – геномика, протеогеномика, транскриптомика, метаболомика, биоинформатика и синтетическая биология. Виды РНК и их роль в клетке.. РНК-протеидные комплексы. Малые РНК. Функции малых РНК. РНК-интерференция. Транскрипция. Понятие об опероне. Субъединичный состав РНК-полимеразы E.coli. Принципы работы РНК-полимераз. Особенности

структуры промоторов. Этапы транскрипции у прокариот. Полимеразная цепная реакция. Основы метода и применение.. Подбор праймеров для ПЦР. Разновидности ПЦР. Секвенирование ДНК. Принцип определения первичной структуры ДНК по Сенгеру. Терминирующие нуклеотиды. Проведение секвенирующих реакций и интерпретация результатов. Молекулярные основы канцерогенеза. Генетическая, канцерогенная и вирусная теории рака. Ретровирусы. Онкогены и онкобелки. Гены-супрессоры опухолей.

ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ

Ген как функциональная единица наследственности. Классификация и свойства генов. Регуляция активности генов у прокариот (на примере лактозного оперона). Законы Менделя и их цитологические основы. Типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Сцепленное наследование. Модификационная изменчивость, особенности, адаптивный характер, значение в онтогенезе и эволюции. Понятие о норме реакции. Механизмы комбинативной изменчивости. Значение комбинативной изменчивости в обеспечении генотипического разнообразия. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Характеристика генных, хромосомных и геномных мутаций. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Вид и его критерии. Способы видообразования. Основные направления эволюции: биологический прогресс и регресс. Понятие об ароморфозе, идиоадаптации и общей дегенерации. Творческая роль естественного отбора в эволюции. Формы естественного отбора. Понятие о микроэволюции. Элементарные эволюционные факторы.

БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

Формы размножения в животном мире. Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения. Возникновение полового размножения и его роль в эволюции живых организмов. Значение полового диморфизма. Моногамия и полигамия. Определение пола. Хромосомный пол и его развитие. Гонадный пол и его развитие. Индифферентная фаза. Развитие мужских и женских половых органов. Фенотипический пол. Эндокринный контроль фенотипической дифференцировки. Сперматогенез, образование семенной жидкости и капацитация. Регуляция сперматогенеза. Развитие и поддержание репродуктивной функции. Эпифиз и его роль в регуляции размножения. Экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО). Показания к экстракорпоральному оплодотворению. Эмбриологические аспекты программы ЭКО и переноса

эмбрионов. Проблемы применения ЭКО и переноса эмбрионов. Механизмы онтогенеза. Деление клеток. Миграция клеток. Сортировка клеток. Гибель клеток (некроз, апоптоз). Дифференцировка клеток. Эмбриональная индукция. Регенерация и ее виды. Характеристика способов физиологической и репаративной регенерации. Биологический возраст, его определение, методы оценки, использование в геронтологических и гериатрических исследованиях. Требования к маркерам биологического возраста. Долголетие и долгожители. Концепции старения.

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Понятие о среде обитания и экологических факторах. Взаимодействия экологических факторов. Принцип лимитирующих факторов. Биотические факторы среды. Типы взаимоотношений организмов: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм и аменсализм. Определение экосистемы. Классификация экосистем. Основные функциональные группы организмов в экосистеме. Природная и антропогенная эволюция экосистем. Масштабы процесса адвентивизации биосферы. Понятие популяции. Статистические и динамические характеристики популяции. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Понятие о природных ресурсах. Классификация природных ресурсов. Антропогенные воздействия на окружающую среду. Законы природопользования. Принципы охраны среды жизни. Понятие «жизненная форма» организма. Жизненные формы растений.

БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Предмет и задачи антропологии. Основные разделы антропологии. История развития антропологии. Антропологические работы К.М. Бэра. Вклад А.П. Богданова в формирование отечественной антропологии. Развитие антропологических идей в работах Д.Н. Анучина. «Анучинская триада» наук. Российская антропология в 20в.: В.В. Бунак, Г.Ф. Дебец, М.А. Гремяцкий, Я.Я. Рогинский, В.П. Алексеев. Методы антропологии. Систематическое положение *Homo sapiens sapiens*. Современная классификация приматов. Экология приматов. Черты строения, общие для человека и приматов. Черты строения, отличные от приматов. Гоминидная триада. Архантропная, палеоантропная и неоантропная стадии антропогенеза. Олдовайская культура. Ашельская культура. Культура неандертальцев. Возникновение мустьерской техники. Социальные отношения палеоантропов. Расселение *Homo sapiens sapiens*. Гипотезы моно-, ди- и полицентризма. Социальные и биологические факторы антропогенеза. Предмет и задачи возрастной антропологии. Основные

закономерности процесса роста и развития. Кривая роста человека. Скачки роста. Схема периодизация онтогенеза человека А.В. Нагорного и В.В. Бунака. Понятие об «адренархе» и «гонадархе». Характеристика основных этапов постнатального онтогенеза человека (Москва, 1965). Критические периоды развития. Факторы роста и развития. Понятие биологического возраста и его критерии. Старение как биологический процесс. Теории старения. Предмет и задачи конституционной антропологии. Характеристика пропорций тела. Возрастная изменчивость пропорций тела. Морфологические признаки больших рас. Распространение основных антропологических типов. Адаптивное значение расовых признаков. Теории происхождения рас: моноцентризм и полицентризм. Механизмы расообразования. Понятие об антропоэкологии. Разнообразие антропоэкосистем. Адаптивные типы человека. Человек как специфический объект генетического анализа. Методы изучения генетики человека. Генеалогический метод. Близнецовый метод. Цитогенетический метод. Популяционно-статистический метод изучения наследственности. Дерматоглифический метод. Генная дактилоскопия и перспективы ее применения.

ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

Основные группы ферментов в генетической инженерии. Конструирование рекомбинантных ДНК. Достижения генной инженерии растений. Достижения генной инженерии животных. Грибы как объекты биотехнологии. Биотехнология в пищевой промышленности. Понятие о полимеразной цепной реакции, ее этапы и значение.

ОСНОВЫ БИОЭТИКИ

История формирования биоэтики. Биоэтика как дисциплина и социальный институт. Понятие об антропоцентризме, биоцентризме и экоцентризме. Методы научного познания в биологии. Формы социальной регуляции деятельности биолога. Морально-этические проблемы проведения экспериментов на животных, клинических испытаний и экспериментов на человеке, испытаний и исследований на пре-эмбрионах, эмбрионах и плодах человека, детях, недееспособных пациентах, заключенных, военнослужащих. Биоэтика и успехи современной биологии. Этические принципы генодиагностики и генетической терапии и инженерии. Проблема клонирования человека. Морально-этические проблемы пренатальной диагностики. Проблема эвтаназии новорожденных с тяжелыми пороками развития.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Общие понятия о здоровье. Здоровый образ жизни – основа укрепления и сохранения личного здоровья. Факторы, способствующие укреплению здоровья. Двигательная активность и закаливание организма. Правильное рациональное питание. Вредные привычки и их профилактика. Краткая характеристика наиболее вероятных для данной местности и района проживания чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), история её создания, предназначение, задачи, решаемые по защите населения от чрезвычайных ситуаций. Правила безопасного поведения при угрозе террористического акта, при захвате в качестве заложника. Профессиональные вредности производственной среды и классификация основных функций трудовой деятельности. Физиологические основы труда и профилактика утомления.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

Токсические вещества и их классификация. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм. Острая и хроническая экотоксичность. Экологическое нормирование в экотоксикологии. Основные понятия, определения и структура системы нормирования. Нормирование качества воздуха. Нормирование качества воды. Нормирование качества почв. Токсическое действие загрязняющих веществ. Воздействие токсических веществ на организм. Формы эффектов токсикантов при их совместном действии на организм (сенситизация, аддитивность, синергизм, антагонизм). Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям. Пути поступления токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация. Закономерности выведения токсикантов из организма. Обезвреживание токсических веществ в окружающей среде. Экотоксикология популяций. Понятие мутагенности. Закономерности изменения генофонда популяций. Воздействие токсикантов на популяционную структуру, динамику популяций растений и животных. Экотоксикология сообществ. Динамика сообществ в условиях химического и радиоактивного загрязнения. Экологические эффекты в окрестностях металлургических заводов. Методы решения проблем, связанных с загрязнением окружающей среды токсическими веществами. Цели и задачи экотоксикологического мониторинга. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг. Биоиндикация. Биотестирование.

4.2. Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Структурными элементами выпускной квалификационной работы являются:

- титульный лист;
- аннотация;
- содержание;
- обозначения и сокращения (необязательный элемент);
- введение;
- основная часть;
- заключение (выводы);
- список использованных источников.

Требования к содержанию структурных элементов выпускной квалификационной работы

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. На титульном листе приводят следующие сведения: наименование вышестоящей организации; наименование высшего учебного заведения; наименование факультета, кафедры; грифы утверждения; наименование работы; инициалы, фамилия, курс обучения и форма обучения студента; должность, ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы научного руководителя; ученая степень и звание, инициалы и фамилии рецензента (рецензентов) и консультантов выпускной квалификационной работы. Если рецензент и консультант не являются сотрудниками экологического факультета, то указывается также место их работы; место и год выполнения работы.

Аннотация

Аннотация - сокращенное изложение содержания выпускной квалификационной работы с основными фактическими сведениями и выводами. Аннотация должна содержать: сведения об объеме дипломной работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве частей дипломной работы, количестве использованных источников; текст реферата (должен отражать: объект исследования; цель работы; метод или методологию проведения работы; результаты работы; краткие выводы, касающиеся особенностей, новизны, эффективности, возможности и области применения работы).

Содержание

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы выпускной квалификационной работы. Заголовки элементов работы, разделов, подразделов должны точно соответствовать заголовкам текста. Взаиморасположение рубрик должно правильно отражать последовательность и соподчиненность их в тексте, что достигается отступом каждой нисходящей ступени рубрик от предыдущей.

Обозначения и сокращения

Структурный элемент «Обозначения и сокращения» содержит перечень обозначений и сокращений, применяемых в данной работе. Запись обозначений и сокращений проводят в порядке приведения их в тексте работы с необходимой расшифровкой и пояснениями.

Введение

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения работы. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами. Во «Введении» четко формулируются цель и задачи исследования. Необходимо также указать место и время проведения исследований и перечислить лиц, которые в той или иной форме принимали участие в работе или содействовали ее выполнению.

Основная часть

В тексте выпускной квалификационной работы название «Основная часть», как правило, не применяется. В основной части выпускной квалификационной работы приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы. Основная часть должна содержать: обзор литературы; материал и методы исследования; результаты исследования и их обсуждение; выводы.

В обзоре литературы кратко освещается современное состояние проблемы, дается критический анализ существующих взглядов и представлений по рассматриваемому вопросу. Обзор литературы должен показать, что остается невыясненным в данной области и потому нуждается в первоочередном изучении. Следовательно, обзор литературы должен подвести к пониманию необходимости и значимости исследований, выполненных автором выпускной квалификационной работы. Обзор литературы должен быть

кратким, но по возможности охватывающим всю литературу, непосредственно относящуюся к теме исследования, опубликованную в отечественных и зарубежных изданиях, а также материалы, представленные в других информационных источниках. Можно считать оптимальным, если объем обзора литературы составляет 20-25% общего объема работы, а число ссылок включает 40-50 источников.

В разделе «Материал и методы исследования» необходимо описать постановку эксперимента и изложить методику проведения собственных исследований. В тех случаях, когда используемые методики исследований описаны в распространенных изданиях и в них не внесено каких-либо модификаций, можно ограничиться лишь перечислением этих методик, сделав ссылки на те источники, в которых они описаны. При внесении модификаций в методики исследований или при применении оригинальных методических разработок их необходимо подробно описать. При использовании сложных многоэтапных методик рекомендуется составление схемы (схем) опытов, которая наглядно представляет последовательность отдельных этапов работы. В этом же разделе необходимо охарактеризовать объект исследования, привести сведения о количестве собранных образцов исследованного объекта, о количестве обработанного материала, о количестве наблюдений или экспериментов. В этом же разделе работы приводятся сведения о примененных методах математического анализа материала.

В разделе «Результаты и их обсуждение» приводится весь первичный материал, полученный в ходе наблюдений или экспериментов, а также результаты его обобщения. Изложение результатов исследования следует снабдить рисунками, таблицами, графиками и т.п. При этом необходимо приводить данные по оценке погрешности измерений и результаты статистической обработки данных. Изложение результатов исследования может состоять из нескольких подразделов, число и название которых специфично для каждой работы. Данный раздел работы является одним из важнейших: он должен показать умение автора работы не только собрать факты, но и правильно их оценить. Следует сопоставить собственные данные с литературными, подчеркнуть новое в научном материале, выявить новые закономерности или подтвердить уже известные, но требующие дополнительных подтверждений. Обсуждение не должно быть словесным повторением результатов. При обсуждении необходимо четко отделить собственные данные от литературных, с которыми они сопоставляются. Всякое исследование, решая одни задачи, ставит новые, поэтому в обсуждении можно указать нерешенные проблемы или выдвинуть гипотезы. В конце этого раздела необходимо дать оценку научного и практического значения полученных результатов.

Выводы

Выводы должны содержать: краткие результаты выполненной работы или отдельных ее этапов; оценку полноты решений поставленных задач. Кроме того, в соответствии с темой выпускной квалификационной работы этот раздел может включать: разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов работы; оценку технико-экономической эффективности внедрения; оценку научно-технического уровня выполненной работы в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

Список использованных источников

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при написании выпускной квалификационной работы.

Приложения

В Приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены: промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; протоколы испытаний; описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний; заключение метрологической экспертизы; инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения работы; иллюстрации вспомогательного характера; копии технического задания на выпускную работу, программы работ, договора или другого исходного документа для выполнения работы; протокол рассмотрения выполненной работы на научно-методическом совете кафедры; акты внедрения результатов научной работы и др.

Объем работы

Объем работы не может быть строго регламентирован, он определяется задачами исследования, характером и объемом собранного материала. Можно указать, что, как правило, объем выпускной квалификационной работы должен быть не меньше 60 страниц.

5. ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Роль биологии в формировании философского и научного мировоззрения. Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии.
2. Закон единства и борьбы противоположностей в биологии.
3. История развития биологии в 20 веке. Основные биологические открытия. История развития генетики в России. Вклад Н.И. Вавилова в развитие биологической науки.
4. Общие понятия о здоровье. Здоровый образ жизни – основа укрепления и сохранения личного здоровья. Факторы, способствующие укреплению здоровья. Двигательная активность и закаливание организма. Правильное рациональное питание. Вредные привычки и их профилактика.
5. Краткая характеристика наиболее вероятных для данной местности и района проживания чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), история её создания, предназначение, задачи, решаемые по защите населения от чрезвычайных ситуаций.
6. Правила безопасного поведения при угрозе террористического акта, при захвате в качестве заложника.
7. Профессиональные вредности производственной среды и классификация основных функций трудовой деятельности. Физиологические основы труда и профилактика утомления.
8. Строение, классификация и функции основных биополимеров клетки.
9. Основные этапы развития и современное состояние клеточной теории.
10. Структурная организация прокариотической клетки. Отличия прокариот от эукариот.
11. Общий план строения эукариотической клетки. Строение и функции органоидов общего назначения.
12. Структурно-функциональная организация ядра клетки. Хроматин и его виды. Структурная организация хроматина.
13. Понятие о жизненном (клеточном) цикле. Характеристика интерфазы. Фазы митотического деления. Биологическая роль митоза.
14. Цитогенетическая характеристика мейоза. Сущность и биологическое значение кроссинговера.
15. Гаметогенез как процесс образования половых клеток. Оплодотворение и его этапы.
16. Общая характеристика стадий эмбрионального развития. Дробление, гастрюляция, первичный и окончательный органогенез.
17. Образование, строение и функции внезародышевых органов млекопитающих.

18. Ген как функциональная единица наследственности. Классификация, свойства и локализация генов. Понятие о геноме, генотипе, кариотипе.
19. Химический состав, строение и классификация митотических хромосом. Хромосомная теория Т.Моргана. Биологическая роль хромосом.
20. Закономерности независимого наследования, открытые Г. Менделем.
21. Понятие о взаимодействии аллельных и неаллельных генов. Понятие о плейотропии, пенетрантности, экспрессивности.
22. Наследование пола. Генетика пола.
23. Виды изменчивости. Сравнительная характеристика модификационной и мутационной изменчивости. Их роль в эволюционном процессе.
24. Характеристика генных, хромосомных и геномных мутаций. Понятие о наследственных болезнях.
25. Механизмы репарации генетического материала
26. Роль растений в природе и жизни человека. Основные направления охраны растительного мира. Красная книга МСОП, Красная книга России, Красная книга Ульяновской области. Задачи Красной Книги. Особо охраняемые природные территории.
27. Ткани и принципы их классификации. Физиологическая классификация тканей. Общая характеристика и виды образовательной, покровной, механической, проводящей, основной и выделительной тканей растения.
28. Морфологическая и физиологическая характеристика стебля и побега. Конус нарастания. Теория туники и корпуса. Заложение листьев и почек.
29. Первичное и вторичное строение стебля. Строение стебля однодольного растения. Строение стебля травянистого двудольного растения. Строение стебля древесного двудольного растения.
30. Внешнее и внутреннее строение листа. Классификация листьев. Особенности строения листа в связи с выполняемыми функциями. Видоизменения листьев.
31. Корень как осевой орган растения. Типы корней и корневых систем. Первичное и вторичное строение корня. Зоны корня. Функции корня.
32. Ветвление побега: дихотомическое, моноподиальное, симподиальное, ложнодихотомическое. Листорасположение. Надземные и подземные видоизменения побега.
33. Строение и функции цветка растения. Околоцветник и его типы. Общая характеристика андроцея и гинецея. Микро и мегаспорогенез. Микро и мегагаметогенез. Двойное оплодотворение.
34. Строение и типы семян. Развитие семени. Развитие, строение и типы плодов. Классификация плодов. Распространение плодов и семян.
35. Общая характеристика простейших. Классификация и значение. Происхождение и филогения простейших.

36. Общая характеристика кишечнорастворимых. Классификация и значение. Жизненные формы кишечнорастворимых. Приспособления к сидячему и плавающему образу жизни.
37. Общая характеристика плоских червей. Приспособления плоских червей к паразитическому образу жизни. Влияние паразитизма на биологию и морфологию червей.
38. Филогенез нервной системы беспозвоночных животных.
39. Филогенез кровеносной системы беспозвоночных и хордовых животных.
40. Филогенез дыхательной системы беспозвоночных и хордовых животных.
41. Филогенез выделительной системы беспозвоночных и хордовых животных.
42. Общая характеристика типа Моллюски. Филогения и происхождение моллюсков. Систематика типа. Значение моллюсков в природе и жизни человека.
43. Общая характеристика типа Членистоногие. Классификация типа. Особенности строения в связи со средой обитания.
44. Класс Хрящевые рыбы. Особенности внешнего и внутреннего строения на примере акулы. Систематика класса. Класс Костные рыбы. Систематика класса. Особенности внешнего и внутреннего строения на примере окуня.
45. Класс Земноводные. Особенности внешнего и внутреннего строения на примере лягушки. Систематика современных земноводных. Происхождение земноводных.
46. Класс Пресмыкающиеся. Особенности внешнего и внутреннего строения на примере ящерицы. Систематика класса.
47. Класс Птицы. Особенности внешнего и внутреннего строения на примере голубя.. Приспособления к полету у птиц.
48. Класс Млекопитающие. Общая характеристика и систематика класса.
49. Предмет и задачи вирусологии, ее связь с другими биологическими дисциплинами. Достижения и перспективы развития современной вирусологии.
50. Принципы классификации вирусов. Основные семейства вирусов животных и человека. Специальные методы выделения и изучения вирусов.
51. Пути передачи вирусов животных и человека. Патогенез заболеваний вирусной природы. Клеточные и организменные стадии вирусного патогенеза. Распространение вирусов в организме хозяина и тропизм к определенным тканям. Цитопатические эффекты, индуцируемые вирусом в клетках животных.
52. Виды и особенности противовирусного иммунитета. Неспецифические факторы противовирусного иммунитета. Специфические факторы противовирусного иммунитета
53. Особенности взаимодействия с клеткой вирулентных и умеренных фагов. Три состояния бактериофага. Механизм лизогенизации и индукции профага. Бактериофаги как переносчики генетической информации бактерий.

Использование фагов в генетической инженерии в качестве векторов генетической информации.

54. Общая схема репликации вирусов (цикл одиночного развития фага, биохимия вирусной инфекции). Стадии репликации вирусов: адсорбция (рецепторы вирусов), проникновение, депротенизация вирусной частицы, синтез предшественников вирусных нуклеиновых кислот и белков, сборка вирионов, выход вирусных частиц из клетки.

55. Основные типы репликации вирусных геномов по Балтимору: двунитевые ДНК-геномы, однонитевые (+)ДНК-геномы, двунитевые РНК-геномы, (+)РНК-геномы, (-)РНК-геномы, (+)РНК-диплоидные геномы, реплицирующиеся через ДНК-копию, двунитевые ДНК-геномы, использующие обратную транскрипцию в цикле репродукции.

56. Классификация прокариот. Принципы классификации. Правила номенклатуры. Значение морфологических, физиологических и культуральных признаков для классификации.

57. Химический состав и строение клеточных стенок прокариот и эукариот. Клеточные стенки у грамположительных и грамотрицательных бактерий. Функции клеточной стенки.

58. Патогенные микроорганизмы. Инфекционный процесс, источники инфекции, пути передачи. Инкубационный период. Бациллоносительство.

59. Методы культивирования и рост микроорганизмов.

60. Молочнокислое брожение. Характеристика микроорганизмов, вызывающих молочнокислое брожение. Химизм. Значение процесса в пищевой промышленности.

61. Маслянокислое брожение, его химизм. Характеристика бактерий. Значение процесса в природе и в пищевой промышленности.

62. Уксуснокислое брожение. Характеристика микроорганизмов, вызывающих уксуснокислое брожение. Использование в отраслях пищевой промышленности.

63. Спиртовое и глицериновое брожение: химизм, использование в отраслях пищевой промышленности.

64. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов.

65. Предмет и задачи антропологии. Основные разделы антропологии. История развития антропологии. Антропологические работы К.М. Бэра.

66. Вклад А.П. Богданова в формирование отечественной антропологии. Развитие антропологических идей в работах Д.Н. Анучина. «Анучинская триада» наук. Российская антропология в 20в.: В.В. Бунак, Г.Ф. Дебец, М.А. Гремяцкий, Я.Я. Рогинский, В.П. Алексеев.

67. Методы антропологии. Систематическое положение *Homo sapiens sapiens*.

68. Современная классификация приматов. Экология приматов. Черты строения, общие для человека и приматов. Черты строения, отличные от приматов. Гоминидная триада.
69. Архантропная, палеоантропная и неоантропная стадии антропогенеза.
70. Социальные и биологические факторы антропогенеза.
71. Предмет и задачи возрастной антропологии. Основные закономерности процесса роста и развития. Кривая роста человека. Скачки роста. Понятие об «адренархе» и «гонадархе».
72. Характеристика основных этапов постнатального онтогенеза человека (Москва, 1965). Критические периоды развития. Факторы роста и развития. Понятие биологического возраста и его критерии.
73. Старение как биологический процесс. Теории старения.
74. Предмет и задачи конституционной антропологии. Характеристика пропорций тела. Возрастная изменчивость пропорций тела.
75. Морфологические признаки больших рас. Распространение основных антропологических типов. Адаптивное значение расовых признаков. Теории происхождения рас: моноцентризм и полицентризм. Механизмы расообразования.
76. Понятие об антропоэкологии. Разнообразие антропоэкосистем. Адаптивные типы человека.
77. Человек как специфический объект генетического анализа. Методы изучения генетики человека. Генеалогический метод. Близнецовый метод. Цитогенетический метод. Популяционно-статистический метод изучения наследственности. Дерматоглифический метод. Генная дактилоскопия и перспективы ее применения.
78. Пигменты листа, методы их выделения и разделения. Изменение содержания пигментов в зависимости от вида растений и условий произрастания. Химическая природа и оптические свойства пигментов листа. Роль пигментов в процессе фотосинтеза.
79. Световая фаза и темновая фазы фотосинтеза. Влияние на фотосинтез внутренних и внешних факторов. Дневная динамика и сезонные изменения фотосинтеза.
80. Свет как экологический фактор. Классификация растений по отношению к свету. Светлюбивые и теневыносливые растения, их физиологические различия.
81. Физиологические основы применения удобрений. Физиологическая роль азота, калия, кальция, магния, фосфора и серы, их распределение в растении и внешние признаки недостатка этих элементов.

82. Физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Температура как экологический фактор. Адаптации растений к различным температурным режимам.
83. Фотопериодизм растений, его роль и возможности использования для регуляции роста и развития растений.
84. Анатомо-физиологические особенности ксерофитов и мезофитов, способы их приспособления к недостатку воды в окружающей среде.
85. Фитогормоны растений, общие закономерности действия и роль в регуляции роста и развития.
86. Регулирование роста светом. Экологическая роль фитохрома.
87. Этапы гемопоэза. Регуляция кроветворения.
88. Свойства антигенов: специфичность, иммуногенность, чужеродность, молекулярная масса, особенность химической структуры. Виды антигенов.
89. Определение иммуноглобулинов. Свойства и классификация иммуноглобулинов. Общий план строения иммуноглобулинов. Варибельность иммуноглобулинов.
90. Система комплемента в гуморальном иммунитете. Реакции гиперчувствительности. Аутоиммунитет.
91. Морфологическая и функциональная классификация клеток, участвующих в специфическом иммунитете.
92. Главный комплекс гистосовместимости. Классы главного комплекса гистосовместимости.
93. Современное учение о цитокинах. Характерные признаки, классификация и функции цитокинов.
94. Условный рефлекс. Механизм образования условных рефлексов. Безусловное и условное торможение условных рефлексов. Взаимодействие разных видов торможения.
95. Классификация нейрологической памяти по Г.М. Чайченко. Механизмы кратковременной и долговременной памяти.
96. Функциональные характеристики медленно-волнового и парадоксального сна. Физиологическое значение сна.
97. Теория И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности.
98. Потенциал действия: основные компоненты. Свойства локального ответа. Следовые изменения возбудимости. Законы раздражения: закон силы, времени, градиента. Полярный закон.
99. Рефлекторные функции продолговатого и среднего мозга. Особенности морфофункциональной организации промежуточного мозга и мозжечка. Кора больших полушарий. Сенсорные, моторные и ассоциативные зоны коры.
100. Фазы сердечного цикла. Сердечный выброс. Атипическая мышечная ткань сердца. Градиент автоматии.

101. Вентиляция легких. Внутривнеплевральное давление и его значение. Понятие о легочных объемах и емкостях.
102. Понятие о пищеварении. Типы пищеварения. Пищеварение в тонкой кишке. Состав и свойства поджелудочного сока. Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Фазы желудочной секреции.
103. Понятие об органе. Морфологические типы органов, характеристика их тканевой организации.
104. Общий план микроскопического строения пищеварительной трубки. Особенности гистологической организации пищевода, желудка, тонкой и толстой кишки.
105. Морфо-функциональная характеристика спинного мозга.
106. Морфо-функциональная характеристика отделов головного мозга.
107. Морфо-функциональная характеристика автономной (вегетативной) нервной системы.
108. Классификация артерий, капилляров и вен, гистологическая характеристика стенки сосудов в зависимости от гемодинамических условий.
109. Особенности гистологического строения стенки сердца. Проводящая система сердца.
110. Общая морфофункциональная характеристика центральных и периферических органов кроветворения: красного костного мозга, тимуса, лимфатических узлов, селезенки.
111. Морфофункциональная характеристика эпифиза и гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы как центральных регуляторных образований эндокринной системы.
112. Гистологическая характеристика строения и функции периферических эндокринных желез: щитовидной, околощитовидной, надпочечников.
113. Особенности гистологического строения стенки воздухоносных путей: носовой полости, гортани, трахеи, крупных, средних и мелких бронхов. Гистологическая характеристика респираторного отдела легкого.
114. Гистологическая структура органов выделительной системы: корковое и мозговое вещество почки. Структурно-функциональная организация нефрона. Особенности строения отделов нефрона в связи с этапами мочеобразования.
115. Общая морфофункциональная характеристика семенника. Гистологические особенности строения стенки семявыносящих путей (придаток яичка, семявыносящий проток, семенные пузырьки, семяизвергательный канал). Гистологическая структура предстательной железы.
116. Гистологическое строение яичника. Овариальный цикл. Морфофункциональная характеристика стенки матки в зависимости от фаз менструального цикла.

117. Эволюция представлений о строении мембран. Жидкостно-мозаичная модель строения мембраны Зингера и Николсона.

118. Липиды биомембран: классификация, состав и структура. Динамические свойства липидов мембран. Влияние липидного состава на свойства мембран. Роль холестерина.

119. Транспорт веществ через мембрану клетки. Пассивный транспорт: простая и облегченная диффузия. Активный транспорт: ионные насосы. Транспорт в мембранной упаковке макромолекул и частиц: экзоцитоз и эндоцитоз. Отличительные черты фаго- и пиноцитоза.

120. Общая морфология митохондрий. Ультраструктура митохондрий. Функции митохондрий. Дыхательная цепь и АТФ-синтетаза.

121. Пластиды. Строение и функции хлоропластов. Онтогенез и функциональные перестройки пластид. Биогенез энергообразующих органоидов. Симбиотическая и плазмидная теория.

122. Строение и функции гранулярного и агранулярного эндоплазматического ретикулума. Аппарат Гольджи, его структура и функции. Лизосомы: строение, функции, химическая характеристика. Основные ферменты лизосом.

123. Рибосомы. Строение, химический состав и функции. Рибосомальная РНК. Образование рибосом. Понятие о полисомах.

124. Компоненты цитоскелета клетки. Классификация филаментов и их функции.

125. Строение и функции органоидов специального назначения. Микроворсинки. Мерцательные реснички. Жгутики. Миофибриллы.

126. Строение и функции ядерного аппарата клетки. Кариолемма: строение и функциональное значение. Строение ядерных пор. Хроматин: химический состав и классификация. Ядрышко: строение и ультраструктура. Преобразование ядрышка в митозе и его связь с митотическими хромосомами.

127. Предмет и задачи биофизики. Цель и задачи, методы биофизики. Этапы становления биофизики. Роль физики в становлении биофизики. Разделы современной биофизики. Место биофизики в ряду биологических наук. Роль биофизики в становлении теоретической биологии.

128. Кинетика биологических процессов. Фундаментальные понятия биологической кинетики. Катализ, каталитические реакции. Физический смысл энергии активации. Учение о скоростях и механизмах ферментативных реакций. Механизмы ферментативного катализа.

129. Биологическая мембрана как электрический конденсатор. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах (гель и жидкокристаллическое состояние). Электрические параметры мембраны (диэлектрическая проницаемость, электрическая емкость, электрическое сопротивление, емкость плоского конденсатора, удельная емкость и др).

130. Структура поперечно-полосатой мышцы. Модель скользящих нитей. Биомеханика мышцы.
131. Естественные источники электромагнитных излучений. Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом.
132. Термодинамические системы. Термодинамические процессы. Закон сохранения энергии. Термодинамика необратимых процессов в биологических системах вблизи равновесия. Термодинамика систем вдали от равновесия.
133. Физико-химические принципы строения биополимеров. Внутримолекулярная динамика белков. Физические модели динамической подвижности белков. Миграции энергии и перенос электрона в биоструктурах.
134. Токсические вещества и их классификация. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм. Острая и хроническая экотоксичность.
135. Токсическое действие загрязняющих веществ. Воздействие токсических веществ на организм. Формы эффектов токсикантов при их совместном действии на организм (сенсибилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм).
136. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям. Пути поступления токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация. Закономерности выведения токсикантов из организма. Обезвреживание токсических веществ в окружающей среде.
137. Экотоксикология популяций. Понятие мутагенности. Закономерности изменения генофонда популяций. Воздействие токсикантов на популяционную структуру, динамику популяций растений и животных.
138. Экотоксикология сообществ. Динамика сообществ в условиях химического и радиоактивного загрязнения. Экологические эффекты в окрестностях металлургических заводов. Методы решения проблем, связанных с загрязнением окружающей среды токсическими веществами.
139. Строение и свойства аминокислот. Общая характеристика и функции белков. Биосинтез белков. Транскрипция и трансляция. Свойства генетического кода.
140. Строение и функции нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в пластическом обмене. Роль свободных нуклеотидов и их производных.
141. Энергетический обмен: общая характеристика и этапы. Ферменты как биологические катализаторы. Понятие активного центра ферментов. Классификация ферментов.
142. Гормоны. Понятие о гормонах. Классификация гормонов. Роль гормонов в обмене веществ.
143. Витамины. Классификация витаминов. Роль витаминов в жизнедеятельности организма.

144. Липиды. Классификация липидов. Биологическая роль липидов. Метаболизм липидов.
145. Углеводы. Классификация углеводов. Биологическая роль углеводов. Метаболизм углеводов. Переваривание и всасывание углеводов.
146. Предмет и методы молекулярной биологии. Основные этапы развития. Центральная догма молекулярной биологии. Современные перспективные направления – геномика, протеогеномика, транскриптомика, метаболомика, биоинформатика и синтетическая биология.
147. Виды РНК и их роль в клетке.. РНК-протеидные комплексы. Малые РНК. Функции малых РНК. РНК-интерференция.
148. Транскрипция. Понятие об опероне. Субъединичный состав РНК-полимеразы *E.coli*. Принципы работы РНК-полимераз. Особенности структуры промоторов. Этапы транскрипции у прокариот.
149. Полимеразная цепная реакция. Основы метода и применение.. Подбор праймеров для ПЦР. Разновидности ПЦР.
150. Молекулярные основы канцерогенеза. Генетическая, канцерогенная и вирусная теории рака. Ретровирусы. Онкогены и онкобелки. Гены-супрессоры опухолей.
151. Ген как функциональная единица наследственности. Классификация и свойства генов. Регуляция активности генов у прокариот (на примере лактозного оперона).
152. Законы Менделя и их цитологические основы.
153. Типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов.
154. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Сцепленное наследование.
155. Модификационная изменчивость, особенности, адаптивный характер, значение в онтогенезе и эволюции. Понятие о норме реакции.
156. Механизмы комбинативной изменчивости. Значение комбинативной изменчивости в обеспечении генотипического разнообразия.
157. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Характеристика генных, хромосомных и геномных мутаций.
158. Доказательства эволюции живой природы.
159. Вклад Ч. Дарвина в развитие эволюционного учения. Основные положения эволюционной теории Ч.Дарвина.
160. Синтетическая теория эволюции. Понятие о факторах эволюции. Особенности естественного отбора как направляющего фактора эволюции. Формы естественного отбора.
161. Основные направления эволюции. Пути достижения биологического прогресса.

162. Популяция - элементарная единица эволюции. Биологический вид и его критерии. Способы видообразования.
163. Индивидуальное и историческое развитие. Биогенетический закон. Закон зародышевого сходства К.М. Бэра. Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова.
164. Положение вида *Homo sapiens* в системе животного мира. Качественное своеобразие человека.
165. Факторы антропогенеза. Соотношение биологических и социальных факторов на разных этапах антропогенеза.
166. Формы размножения в животном мире. Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения. Возникновение полового размножения и его роль в эволюции живых организмов. Значение полового диморфизма. Моногамия и полигамия.
167. Определение пола. Хромосомный пол и его развитие. Гонадный пол и его развитие. Индифферентная фаза. Развитие мужских и женских половых органов. Фенотипический пол. Эндокринный контроль фенотипической дифференцировки.
168. Сперматогенез, образование семенной жидкости и капацитация. Регуляция сперматогенеза. Развитие и поддержание репродуктивной функции. Эпифиз и его роль в регуляции размножения.
169. Экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО). Показания к экстракорпоральному оплодотворению. Эмбриологические аспекты программы ЭКО и переноса эмбрионов. Проблемы применения ЭКО и переноса эмбрионов.
170. Механизмы онтогенеза. Деление клеток. Миграция клеток. Сортировка клеток. Гибель клеток (некроз, апоптоз). Дифференцировка клеток. Эмбриональная индукция.
171. Регенерация и ее виды. Характеристика способов физиологической и репаративной регенерации.
172. Биологический возраст, его определение, методы оценки, использование в геронтологических и гериатрических исследованиях. Требования к маркерам биологического возраста. Долголетие и долгожители. Концепции старения.
173. Понятие о среде обитания и экологических факторах. Взаимодействия экологических факторов. Принцип лимитирующих факторов.
174. Биотические факторы среды. Типы взаимоотношений организмов: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм и аменсализм.
175. Определение экосистемы. Классификация экосистем. Основные функциональные группы организмов в экосистеме.
176. Природная и антропогенная эволюция экосистем. Масштабы процесса адвентивизации биосферы.

177. Понятие популяции. Статистические и динамические характеристики популяции.
178. Понятие о природных ресурсах. Классификация природных ресурсов.
179. Понятие «жизненная форма» организма. Жизненные формы растений.
180. Основные группы ферментов в генетической инженерии.
181. Конструирование рекомбинантных ДНК.
182. Достижения генной инженерии растений.
183. Достижения генной инженерии животных.
184. Грибы как объекты биотехнологии.
185. Биотехнология в пищевой промышленности.
186. Понятие о полимеразной цепной реакции, ее этапы и значение.
187. История формирования биоэтики. Биоэтика как дисциплина и социальный институт. Понятие об антропоцентризме, биоцентризме и экоцентризме.
188. Методы научного познания в биологии.
189. Формы социальной регуляции деятельности биолога. Морально-этические проблемы проведения экспериментов на животных, клинических испытаний и экспериментов на человеке, испытаний и исследований на пре-эмбрионах, эмбрионах и плодах человека, детях, недееспособных пациентах, заключенных, военнослужащих.
190. Биоэтика и успехи современной биологии. Этические принципы генодиагностики и генетической терапии и инженерии. Проблема клонирования человека. Морально-этические проблемы пренатальной диагностики. Проблема эвтаназии новорожденных с тяжелыми пороками развития.
191. Законы природопользования. Принципы охраны среды жизни.
192. Секвенирование ДНК. Принцип определения первичной структуры ДНК по Сенгеру. Терминирующие нуклеотиды. Проведение секвенирующих реакций и интерпретация результатов.
193. Грибы как объекты биотехнологии.
194. Биотехнология в пищевой промышленности.
195. Вирусологическая лаборатория. Техника безопасности и правила работы с вирусологическим материалом.
196. Экологическое нормирование в экотоксикологии. Основные понятия, определения и структура системы нормирования. Нормирование качества воздуха. Нормирование качества воды. Нормирование качества почв.
197. Цели и задачи экотоксикологического мониторинга. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг. Биоиндикация. Биотестирование.