

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный университет
имени П. М. Машерова»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ВГУ имени П. М. Машерова

_____ А. В. Егоров

«_____» _____ 2019 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания в магистратуру по специальности

1-31 80 01 «Биология»

Рекомендована к утверждению
на заседании кафедры ботаники
(протокол № 8 от 29.03.2019 г.)

Витебск, 2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель: Вступительные испытания призваны проверить специальную подготовку студентов в области биологии.

Основные задачи:

- проверить профессиональный кругозор будущих специалистов высшей квалификации в предметной области биологических наук;
- проверить специальные знания по наиболее актуальным вопросам современной биологии, мировоззрение профессиональных биологов эволюционный и экологический подходы к анализу биологических феноменов, процессов и систем;
- проверить знания будущих студентов магистратуры в наиболее актуальных направлениях современных биологических исследований и их прикладными аспектами.

В программе нашли отражение теоретические аспекты по основным биологическим наукам, изучаемым студентами на первом этапе получения высшего образования в области биологии и экологии.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИИ

1.1. Метаболизм клетки

Нуклеиновые кислоты, нуклеотиды и нуклеозиды: химическое строение и функции в живых системах. Матричные процессы. Принцип комплементарности и его биологическая роль. Аминокислоты: классификация, химическая структура и свойства, биологическая роль. Метаболизм аминокислот. Белки и пептиды: классификация, структурная организация, физико-химические свойства, биологическая роль. Биосинтез белка: основные этапы, структурно-функциональная организация рибосом. Ферменты: классификация, принципы структурной организации, механизм и кинетика ферментативного катализа. Общая характеристика липидов (классификация, номенклатура и биологическая роль). Ацилглицерины: химическая структура и свойства. Фосфолипиды и гликолипиды: химическое строение, свойства и биологическая роль. Пути метаболизма липидов. Окисление жирных кислот. Моносахариды: классификация, химическое строение, свойства и биологическая роль. Ди- и полисахариды: химическое строение, свойства и биологическая роль. Метаболизм углеводов: гликолиз, гликогенолиз, пентозофосфатный путь. Цикл трикарбоновых кислот, его биологическое значение. Биосинтез моно-, олиго- и полисахаридов. Биоэнергетика. Основные биохимические процессы образования макроэргических соединений в биологических объектах.

Обмен веществ на молекулярном, субклеточном и клеточном уровнях, роль биомембран. Химическая природа и биологическая роль гормонов и витаминов. Проницаемость и транспорт молекул и ионов через мембраны. Классификация транспортных систем в живых организмах.

2. НЕКЛЕТОЧНЫЕ И КЛЕТОЧНЫЕ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОГО

2.1. Вирусы

Строение и состав вирусных частиц. Различия между вирусами и клеточными организмами. Репродукция ДНК- и РНК-содержащих вирусов. Вирулентные и умеренные бактериофаги; взаимодействие с чувствительной клеткой. Распространение вирусов в природе.

2.2. Клетка прокариот

Строение, химический состав и функции отдельных клеточных структур. Метаболизм бактерий. Виды и основные назначения метаболических реакций. Типы энергетического метаболизма у бактерий. Способы генетического обмена у бактерий.

2.3. Клетка эукариот

Особенности организации эукариотической клетки. Мембрана как универсальный компонент биологических систем. Молекулярная организация биомембран, их функции. Цитоскелет. Структурная и функциональная организация органелл эукариотической клетки. Одномембранные органеллы: ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы и др. Двумембранные органеллы: митохондрии и пластиды. Безмембранные органеллы рибосомы, центриоли и др. Клеточное ядро: нуклеолема, хроматин, ядрышко и др. компоненты.

3. МНОГОКЛЕТОЧНЫЙ ОРГАНИЗМ

3.1. Клетка как структурная единица целостного организма

Специфика организации клеток прокариот, грибов, растений и животных. Рост, деление и дифференцировка клеток. Клеточный цикл. Митоз и мейоз.

3.2. Онтогенез

Индивидуальное развитие человека и животных: гаметогенез, морфология и физиология гамет. Оплодотворение. Ранние стадии зародышевого развития (дробление, гаструляция, нейруляция). Органогенез: развитие производных эктодермы, энтодермы и мезодермы.

Индивидуальное развитие цветковых растений: микро- и макро-, споро- и гаметогенез, двойное оплодотворение, развитие семени одно- и двудольных растений.

3.3. Размножение

Циклы развития и общие закономерности чередования поколений у низших и высших растений. Классификация и эволюция способов размножения растений.

Способы размножения у животных (бесполое и половое). Партеогенез. Педогенез. Полиэмбриония.

Гормональная регуляция роста и развития животных разных систематических групп (насекомые, млекопитающие).

3.4. Физиология растительного организма

Функциональная роль пигментов в растительном организме. Организация фотосинтетического аппарата. Световой цикл фотосинтеза, его общая характеристика. Различные пути метаболизма углерода в процессе фотосинтеза как путь адаптации растений к различным условиям существования. Значение фотосинтеза.

Взаимосвязь хемосинтеза, бактериального фотосинтеза и фотосинтеза высших растений.

Особенности дыхания растений. Значение дыхания в конструктивном метаболизме растений. Связь дыхания с другими функциями клетки.

Минеральное питание и водный обмен растений: механизмы ближнего и дальнего транспорта.

Особенности роста и развития растений. Типы роста растений. Гормональная регуляция роста растений.

3.5. Физиология человека и животных

Физиология возбудимых тканей. Механизмы возбуждения. Проведение возбуждения. Синаптическая передача.

Механизмы мышечного сокращения и расслабления. Регуляция мышечного сокращения.

Рефлекторная теория, ее особенности и развитие. Основные характеристики рефлекса.

Эндокринная система и ее функции. Системы кровообращения, дыхания, пищеварения и их регуляция.

Выделительная система. Функции почек в водно-соленом обмене.

Внутренняя среда организма и регуляция гомеостаза.

Энергетический обмен организма. Терморегуляция.

Сенсорные системы. Механизмы рецепторной функции. Принципы анализа в нервной системе афферентных сигналов (соматосенсорных, слуховых, обонятельных и зрительных).

Нейрофизиологические механизмы поведения. Метод условных рефлексов в изучении высшей нервной деятельности. Нейрофизиологические механизмы обучения и памяти. Механизмы сна и бодрствования.

4. ИММУНОЛОГИЯ

Понятие о роли иммунной системы в поддержании постоянства внутренней среды организма. Иммунитет, его виды. Конститутивные и индуцибельные механизмы защиты от инфекции.

Органы и клетки иммунной системы. Антитела. Антигены. Иммунный ответ на тимусзависимые антигены. Реакции антиген-антитело и их применение.

5. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Понятие о наследственности и изменчивости. Цитологические основы наследственности. Ядерное и внехромосомное наследование.

5.1. Принципы и методы генетического анализа

Наследование признаков при моно-, да-, полигибридных скрещиваниях. Законы Г. Менделя. Генотип как сложная система взаимодействия аллельных и неаллельных генов. Хромосомная теория наследственности Морган и ее доказательства. Сцепление и кроссинговер. Генетический анализ про- и эукариот. Карты хромосом и принципы их построения.

5.2. Структура и функции гена

Развитие представлений о строении гена. Мутационная и рекомбинационная делимость гена. Ген как единица функции. Биохимическая природа гена. Структурные и регуляторные гены. Оперонный принцип организации генов у прокариот. Особенности строения генов про- и эукариотических клеток.

5.3. Молекулярные механизмы генетических процессов

Генетическая роль ДНК и РНК. Молекулярные механизмы матричных процессов: репликации, транскрипции и трансляции и их роль в реализации наследственной информации. Механизмы репарации повреждения ДНК, рекомбинации и рестрикции модификации. Процессинг и сплайсинг. Генетический код и его характеристика.

5.4. Изменчивость

Наследственная и ненаследственная (комбинативная, мутационная, модификационная) изменчивость. Молекулярные механизмы генных мутаций. Хромосомные абберации. Геномные мутации. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. Генетический мониторинг.

5.6. Генетический анализ популяций

Понятие о панмиктической популяции. Частота генов и генотипов в популяции. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения. Факторы динамики генетического состава популяций (мутационный процесс, действие отбора, дрейф генов, изоляция, миграция).

6. ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ФОРМ

6.1. История развития эволюционных идей

Представления о развитии живой природы в додарвиновский период. Эволюционное учение Ж. Б. Ламарка. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Формирование синтетической теории эволюции.

6.2. Происхождение и развитие жизни на Земле

Органическая эволюция как объективный процесс. Организация жизни и ее основные характеристики. Происхождение жизни и развитие растительного и животного мира. Основные этапы развития жизни на Земле. Доказательства и методы изучения эволюции.

6.3. Учение о микроэволюции

Популяция как элементарная единица эволюции. Понятие об элементарных факторах эволюции. Естественный отбор – движущая и направляющая сила эволюции. Основные пути и способы видообразования.

6.4. Проблемы макроэволюции

Общие представления об эволюции онтогенеза. Эволюция филогенетических групп. Формы филогенеза. Главные направления эволюции филогенетических групп. Эволюция органов и функций. Способы преобразования органов и функций. Понятие эволюционного прогресса и его критерии. Антропогенез. Особенности и этапы эволюции человека разумного.

7. МНОГООБРАЗНО ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Понятие о естественной системе. Таксономические категории и таксономические единицы. Методология современной систематики.

Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы, вирусы. Принципы классификации бактерий.

Низшие растения (водоросли) в системе органического мира. Водоросли как фототрофные талломные организмы преимущественно водной среды. Основные типы организации, или ступени морфологической дифференциации талломов, их эволюция. Параллелизм в эволюции разных отделов водорослей.

Систематический обзор высших растений. Подразделение их на отделы, филогенетические связи. Анатомо-морфологические особенности высших растений как результат приспособления к жизни на суше. Высшие споровые растения. Особенности их жизненных циклов. Голосеменные как новый этап в эволюции разноспоровых растений. Особенности цикла развития. Морфологическая природа семязачатка. Общая характеристика

покрытосеменных как высшего этапа в эволюции семенных растений.

Грибы как отдельное царство эукариотических организмов. Особенности строения клеток, вегетативного тела, его эволюция. Обзор типов размножения у грибов. Плодовые тела, их эволюция. Образ жизни грибов. Переход от водной среды обитания к наземной, от сапротрофизма к паразитизму.

Лишайники как комплексные организмы. Фикобионты и микобионты, их взаимоотношения. Морфолого-анатомическое строение, размножение, экология.

Система животного мира как отражение планов строения.

Основные этапы развития животного мира: простейшие, радиально-симметричные двуслойные многоклеточные, первичнополостные билатеральные животные, вторичнополостные (целомические) первично- и вторичноротые животные.

Паразитизм как способ обитания в среде второго порядка. Биологические выгоды паразитизма и адаптации экто- и эндопаразитов. Вторичная полость тела, ее функции и происхождение.

Видоизменение сегментации в ходе формирования отделов тела и членистых конечностей. Строение конечности. Наружный скелет и его значение.

Приспособление членистоногих к обитанию в воздушной среде.

Эволюция наружных покровов хордовых. Морфологическая и биологическая характеристика хрящевых и костных рыб как первичноводных челюстноротых позвоночных.

Происхождение наземных позвоночных. Морфологические и биологические особенности амфибий как первопоселенцев суши.

Перестройка систем органов (дыхания, кровообращения, выделения, нервной системы) в связи с освоением суши.

Птицы как амниоты, приспособившиеся к полету. Основные черты организации. Современная система класса.

Морфологическая и биологическая характеристика класса млекопитающих. Многообразие млекопитающих в связи с адаптацией к различным условиям жизни.

Анамнии и амниоты (экологические и эмбриональные различия, различия яйцевых оболочек и взрослых особей).

8. ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

8.1. Организм и среда

Общее понятие о среде обитания как целостной системе жизненно важных условий (факторов). Основные экологические факторы: биотические, абиотические, антропогенные. Толерантность организмов ("правило минимума", "закон толерантности").

8.2. Экология популяций

Пространственное распределение, динамические характеристики (рождаемость, смертность, возрастная структура, типы роста). Регуляция численности популяций. Факторы, зависимые и независимые от плотности. Основные типы межвидовых взаимоотношений.

8.3. Сообщества

Биоценоз как уровень организации живых систем. Биоразнообразие, доминирование, пространственная структура (ярусность и мозаичность). Функциональные блоки биоценоза. Понятие об экологической сукцессии. Виды сукцессии. Биогеоценозы и экосистемы. Трофическая пирамида, пищевые цепи и сети, эффективность перехода энергии с одного трофического уровня на другой.

8.4. Биосфера и место в ней человека

Биосфера – высший уровень организации живых систем. В. И. Вернадский о роли живого вещества в биосфере. Основные классы веществ в биосфере.

Биогеохимические циклы азота, углерода, фосфора. Нарушение глобального баланса углерода и азота, их возможные последствия.

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ

Биология как теоретическая основа медицины и сельского хозяйства.

Объекты биотехнологии. Особенности использования клеток многоклеточных организмов в биотехнологии. Характеристика микроорганизмов как главных объектов биотехнологии.

Питательные среды и сырьевая база для культивирования продуцентов. Влияние условий культивирования на жизнедеятельность и продуктивность клеток. Параметры роста и экономика производственного процесса. Типы и особенности культивирования клеток микроорганизмов, растений и животных.

Особенности регуляции синтеза первичных и вторичных метаболитов. Основные принципы, особенности и уровни регуляции синтеза первичных и вторичных метаболитов. Принципы отбора исходных штаммов для селекции продуцентов. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам. Способы генетического конструирования штаммов-продуцентов *in vivo* и *in vitro*. Типы мутаций, используемых для получения штаммов продуцентов.

Молекулярное клонирование как способ исследования структурной организации генов и систем экспрессии генетической информации. Основные подходы к получению библиотек ДНК прокариотических и эукариотических организмов. Скрининг рекомбинантных ДНК библиотек. Секвенирование ДНК.

Клонирующие векторы бактерий. Требования к плазмидным векторам бактерий. Методы введения чужеродной генетической информации в бактериальные клетки. Особенности бактериальных клеток как систем для экспрессии чужеродных генов.

Вирусы как векторы для клонирования чужеродной генетической информации. Типы векторов, сконструированных на основе генома бактериофагов.

Векторы для клонирования в дрожжевых клетках и их номенклатура.

Клонирующие векторы животных и растений, их номенклатура. Основные проблемы при создании векторов для высших организмов. Получение трансгенных растений и животных. Клеточная инженерия.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО БИОЛОГИИ

1. Афанасьев Ю.И. Гистология. М- Медгаз. - 1991
2. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М. - Просвещение. -1981
3. Заварзин А.А., Харазова А.Д. Основы общей цитологии; учебное пособие. Л: Изд-во ЛГУ. -1982.
4. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: уч-к для биол. спец. унтов. М.: Высшая школа. - 1989.
5. Каминская Э. А Общая генетика Уч-к для пед. ин-тов. 2-е изд.. перераб. и дополненное. Мн.: Вышэйшая школа. - 1989.
6. Карлсон Б. Основы эмбриологии по Петену. М: Мир. - 1982.
7. Константинов АВ. Общая цитология. Мн: Вышэйшая школа. - 1968
8. Константинов АВ. Цитогенетика. Мн.- Вышэйшая школа.-1971
9. Костюк П.Г. Физиология человека Т. 1-4. М.: Мир. -1985.
10. Лопатин И.К. Общая зоология. Мн.: Высшая школа -1984.
11. Наумов С.П. Зоология позвоночных. М: Просвещение -1982
12. Ноздрачев А.Д. Физиология человека и животных. Л: Наука -1992.
13. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир. -1975.
14. Рейвн П., Эверт Р, Айкхорн С. Современная ботаника; В 2-х т М : Мир -1990.
15. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. Т. 1-2. М.: Мир. -1992.
16. Чернова Н. М., Былова А, М. Экология. Учеб. пособие для студентов биол. спец. пел, вузов. 2-е изд. - М.: Просвещение. -1988.
17. Эккерт Р., Рэнделл Д., Огастин Дж. Физиология животных. Механизмы и адаптации. Т.1-2.М:Мир.-1991,1992.
18. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение (Дарвинизм). Уч-к для биол. спец. вузов, 3-е изд., перераб. и доп. - М: Высшая школа. - 1992.
19. Физиология человека. Под ред. Г.И. Косицкого. М.: Медгиз - 1985. 1. Жизнь растений. В 6-ти т. М: Просвещение. -1974-1982.
20. Жизнь животных. В 7 т. М: Просвещение. -1987-1989.
21. Биологический энциклопедический словарь./Под ред. М.С.Гилярова. М Сов. энциклопедия .-1986.
22. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь. /Под ред. В.К. Месяца М.: Сов. энциклопедия .-1989.
23. Биология. Биографический справочник.-Киев: Наукова думка-1984. 6. Венер Р., Хаддорт Э. Общая зоология. М.: Мир. -1989.

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ЗНАНИЙ СТУДЕНТА НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ЭКЗАМЕНЕ ПО БИОЛОГИИ

Баллы	Показатели оценки
1 (один)	Отсутствие знаний и компетентности в рамках образовательного стандарта по биологии.
2 (два)	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых и логических ошибок.
3 (три)	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины.
4 (четыре)	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; умение ориентироваться в основных теориях, направлениях по изучаемой дисциплине.
5 (пять)	Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.
6 (шесть)	Полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; умение ориентироваться в базовых теориях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.
7 (семь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; свободное владение типовыми решениями в рамках

	учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку.
8 (восемь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использовании научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (в том числе техникой информационных технологий); умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку.
9 (девять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной терминологии, грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку.
10 (десять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин.

Перечень вопросов для подготовки к вступительному экзамену по биологии по специальности 1-31 80 01 Биология (ДО, ОЗО)

1. Нуклеиновые кислоты, нуклеотиды и нуклеозиды: химическое строение и функции. Матричные процессы. Комплементарность и ее биологическая роль.
2. Аминокислоты: классификация, структура, свойства, биологическая роль.
3. Белки и пептиды: классификация, структура, свойства, биологическая роль.
4. Биосинтез белка: основные этапы, генетический код, структурно-функциональная организация рибосом.
5. Ферменты: классификация, структурная организация, механизм и кинетика ферментативного катализа.
6. Липиды: классификация, номенклатура, биологическая роль. Ацилглицерины. Фосфолипиды и гликолипиды. Метаболизм липидов. Окисление жирных кислот.
7. Моно-, ди- и полисахариды: строение, свойства, биологическая роль. Метаболизм углеводов. Пути биосинтеза и распада углеводов.
8. Биоэнергетика. Основные биохимические процессы образования макроэргических соединений в биологических объектах.
9. Мембраны: строение, химический состав, свойства. Биологическая роль. Трансмембранный перенос веществ: пассивная диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, везикулярный транспорт.
10. Химическая природа и биологическая роль гормонов.
11. Химическая природа и биологическая роль витаминов.
12. Вирусы: строение, состав, классификация, биологическая роль. Репродукция ДНК- и РНК- содержащих вирусов.
13. Бактериофаги вирулентные и умеренные. Их взаимодействие с чувствительной клеткой.
14. Бактерии: строение, состав и функции. Метаболизм, виды и назначение метаболических реакций. Типы энергетического метаболизма. Способы генетического обмена.
15. Особенности организации клеток эукариот. Внутриклеточные мембраны как универсальный компонент биологических систем, их типы и функции. Цитоскелет.
16. Одномембранные органеллы: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы и др.
17. Двумембранные органеллы: митохондрии и пластиды.
18. Безмембранные органеллы: рибосомы, центриоли и др.
19. Клеточное ядро: нуклеолема, хроматин, ядрышко и др. компоненты.
20. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение тканей органов и систем органов многоклеточного растительного и животного организма.
21. Рост, деление и дифференцировка клеток. Клеточный цикл. Митоз и мейоз.
22. Индивидуальное развитие человека и животных: гаметогенез, морфология и физиология гамет. Оплодотворение.
23. Ранние стадии зародышевого развития (дробление, гастрюляция, нейруляция). Органогенез: развитие производных эктодермы, энтодермы и мезодермы.

24. Индивидуальное развитие цветковых растений: микро- и макро- споро- и гаметогенез, двойное оплодотворение, развитие семени одно- и двудольных растений.
25. Циклы развития и общие закономерности чередования поколений у низших и высших растений.
26. Способы размножения у животных (бесполое и половое). Партогенез. Педогенез. Полиэмбриония.
27. Функциональная роль пигментов в растительном организме. Организация фотосинтетического аппарата. Световая и темновая фаза фотосинтеза, их общая характеристика.
28. Различные пути метаболизма углеводов в процессе фотосинтеза как путь адаптации растений к различным условиям существования. C_3 и C_4 – растения. Значение фотосинтеза.
29. Взаимосвязь хемосинтеза, бактериального фотосинтеза и фотосинтеза высших растений.
30. Особенности дыхания растений. Значение дыхания в конструктивном метаболизме растений. Связь дыхания с другими функциями клетки.
31. Минеральное питание и водный обмен растений: механизмы ближнего и дальнего транспорта.
32. Особенности роста и развития растений. Типы роста растений. Гормональная регуляция роста растений.
33. Физиология возбудимых тканей. Механизмы возбуждения. Проведение возбуждения. Синаптическая передача.
34. Механизмы мышечного сокращения и расслабления. Регуляция мышечного сокращения.
35. Рефлекторная теория, ее особенности и развитие. Основные характеристики рефлекса.
36. Эндокринная, паракринная и аутокринная системы, их роль.
37. Система кровообращения, регуляция кровообращения.
38. Система дыхания, регуляция дыхания.
39. Система пищеварения, регуляция пищеварения.
40. Выделительная система. Функции почек в водно-солевом обмене.
41. Внутренняя среда организма и регуляция гомеостаза.
42. Энергетический обмен организма. Терморегуляция.
43. Сенсорные системы. Механизмы рецепторной функции. Принципы анализа в нервной системе афферентных сигналов (соматосенсорных, слуховых, обонятельных и зрительных).
44. Нейрофизиологические механизмы поведения. Метод условных рефлексов в изучении высшей нервной деятельности. Нейрофизиологические механизмы обучения и памяти. Механизмы сна и бодрствования.
45. Понятие о роли иммунной системы в поддержании постоянства внутренней среды организма. Иммунитет, его виды. Конститутивные и индуцибельные механизмы защиты от инфекции.
46. Органы и клетки иммунной системы. Антитела. Антигены. Иммунный ответ на тимусзависимые антигены. Реакции антиген-антитело и их применение.
47. Наследование признаков при моно-, ди-, полигибридных скрещиваниях. Законы Г. Менделя. Генотип как сложная система взаимодействия аллельных и неаллельных генов.
48. Хромосомная теория наследственности Моргана и ее доказательства. Сцепление и кроссинговер.

49. Генетический анализ про- и эукариот. Карты хромосом и принципы их построения.
50. Строение гена, его мутационная и рекомбинационная делимость. Ген как единица функции, его биохимическая природа. Структурные и регуляторные гены.
51. Оперонный принцип организации генов у прокариот. Особенности строения генов про- и эукариотических клеток.
52. Генетическая роль ДНК и РНК. Молекулярные механизмы матричных процессов: репликации, транскрипции и трансляции и их роль в реализации наследственной информации.
53. Механизмы репарации повреждения ДНК.
54. Наследственная и ненаследственная (комбинативная, мутационная, модификационная) изменчивость.
55. Молекулярные механизмы генных мутаций. Хромосомные абберации. Геномные мутации. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс.
56. Генетический мониторинг. Стабильность генетической информации и механизмы ее обеспечения.
57. Понятие о панмиктической популяции. Частота генов и генотипов в популяции. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения.
58. Факторы динамики генетического состава популяций (мутационный процесс, действие отбора, дрейф генов, изоляция, миграция).
59. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Формирование синтетической теории эволюции.
60. Организация жизни и ее основные характеристики. Происхождение жизни и развитие животного и растительного мира. Доказательства и методы изучения эволюции.
61. Популяция как элементарная единица эволюции. Понятие об элементарных факторах эволюции. Естественный отбор – движущая и направляющая сила эволюции. Основные пути и способы видообразования.
62. Проблема прогресса в современной теории эволюции. Биологический прогресс и его критерии.
63. Антропогенез. Особенности и этапы эволюции человека разумного.
64. Понятие о естественной системе. Таксономические категории и таксономические единицы. Методология современной систематики.
65. Низшие растения (водоросли) как фототрофные талломные организмы. Основные типы организации, или ступени морфологической дифференциации талломов, их эволюция.
66. Высшие споровые растения. Особенности их жизненных циклов.
67. Голосеменные как новый этап в эволюции разноспоровых растений. Особенности цикла развития.
68. Общая характеристика покрытосеменных как высшего этапа в эволюции семенных растений.
69. Грибы: особенности строения клеток, вегетативного тела, его эволюция. Типы размножения. Смена ядерных фаз. Плодовые тела. Образ жизни.
70. Лишайники как комплексные организмы. Фикобионты и микобионты, их взаимоотношения. Морфолого-анатомическое строение, размножение, экология.
71. Основные этапы развития животного мира: простейшие, радиально-симметричные двуслойные многоклеточные, первичнополостные билатеральные животные, вторичнополостные (целомические) первично- и вторичноротые животные.

72. Паразитизм как способ обитания в среде второго порядка. Биологические выгоды паразитизма и адаптации экто- и эндопаразитов.
73. Видоизменение сегментации в ходе формирования отделов тела и членистых конечностей. Строение конечности. Наружный скелет и его значение. Приспособление членистоногих к обитанию в воздушной среде.
74. Эволюция наружных покровов хордовых.
75. Морфологическая и биологическая характеристика хрящевых и костных рыб как первичноводных челюстноротых позвоночных.
76. Происхождение наземных позвоночных. Геологическая история.
77. Морфологические и биологические особенности амфибий как первооселенцев суши. Перестройка систем органов (дыхания, кровообращения, выделения, нервной системы) в связи с освоением суши.
78. Птицы как амниоты, приспособившиеся к полету. Основные черты организации. Современная система класса.
79. Морфологическая и биологическая характеристика класса млекопитающих, их многообразие в связи с адаптацией к различным условиям жизни.
80. Анамнии и амниоты (экологические и эмбриональные различия, различия яйцевых оболочек и взрослых особей).
81. Общее понятие о среде обитания как целостной системе жизненно важных условий (факторов).
82. Основные экологические факторы: биотические, абиотические, антропогенные. Толерантность организмов («правило минимума», «закон толерантности»).
83. Пространственное распределение популяции, ее динамические характеристики (рождаемость, смертность, возрастная структура, типы роста).
84. Регуляция численности популяций. Факторы, зависимые и независимые от плотности. Основные типы межвидовых взаимоотношений.
85. Биоценоз как уровень организации живых систем. Биоразнообразие, доминирование, пространственная структура (ярусность и мозаичность). Функциональные блоки биоценоза.
86. Понятие об экологической сукцессии. Виды сукцессии.
87. Биогеоценозы и экосистемы. Трофическая пирамида, пищевые цепи и сети, эффективность перехода энергии с одного трофического уровня на другой
88. Биосфера – высший уровень организации живых систем. В.И. Вернадский о роли живого вещества в биосфере. Основные классы веществ в биосфере.
89. Биогеохимические циклы азота, углерода, фосфора. Нарушение глобального баланса углерода и азота, их возможные последствия.
90. Биология как теоретическая основа медицины и сельского хозяйства.
91. Объекты биотехнологии. Особенности использования клеток многоклеточных организмов в биотехнологии. Характеристика микроорганизмов как главных объектов биотехнологии.
92. Питательные среды и сырьевая база для культивирования продуцентов. Условия культивирования. Параметры роста и экономика производственного процесса. Типы и особенности культивирования клеток микроорганизмов, растений и животных. Принципы конструирования и подбора аппаратов культивирования.
93. Основные принципы, особенности и уровни регуляции синтеза первичных и вторичных метаболитов. Принципы отбора исходных штаммов. Требования к промышленным штаммам. Генетическое конструирование

штаммов-продуцентов *in vivo* и *in vitro*. Типы мутаций, используемых для получения штаммов продуцентов.

94. Молекулярное клонирование как способ исследования структурной организации генов и систем экспрессии генетической информации.
95. Основные подходы к получению библиотек ДНК прокариотических и эукариотических организмов. Скрининг рекомбинантных ДНК библиотек. Секвенирование ДНК.
96. Клонирование векторы бактерий. Требования к плазмидным векторам. Методы введения чужеродной генетической информации в бактериальные клетки.
97. Вирусы как векторы для клонирования чужеродной генетической информации. Типы векторов, сконструированных на основе генома бактериофагов.
98. Векторы для клонирования в дрожжевых клетках и их номенклатура.
99. Клонирование векторы животных и растений, их номенклатура. Основные проблемы при создании векторов для высших организмов.
100. Получение трансгенных растений и животных. Клеточная инженерия.

Зав. кафедрой ботаники

Л.М. Мержвинский