

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 14.02.2022 09:24:59
Уникальный программный идентификатор:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.06.05 ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Бакалавриат
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль
Форма обучения

экология
Очная

Нижний Тагил
2020

Рабочая программа дисциплины «Общая биология». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2020. – 27 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

Авторы:	кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры естественных наук и физико-математического образования	О. В. Полявина
---------	--	----------------

Рецензент:	кандидат биологических наук, доцент доцент кафедры естественных наук и физико-математического образования	Э. В. Мелинг
------------	---	--------------

Одобрена на заседании кафедры естественных наук и физико-математического образования 10 апреля 2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой	О. В. Полявина
---------------------	----------------

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 30 апреля 2020 г., протокол № 8.

Председатель методической комиссии ФЕМИ	Н. З. Касимова
---	----------------

Декан ФЕМИ	Т. В. Жуйкова
------------	---------------

Главный специалист отдела информационных ресурсов	О. В. Левинских
---	-----------------

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2020.
© Полявина Ольга Валентиновна,

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	6
4.2. Учебно-тематический план.....	6
4.3. Содержание дисциплины.....	9
5. Образовательные технологии.....	19
6. Учебно-методические материалы.....	19
6.1. Организация самостоятельной работы студентов	19
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации.....	22
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	25
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	27

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины сформировать представления о закономерностях структурно-функциональной организации живых систем.

Задачи:

1. Сформировать понимание морфологического, функционального, химического, физиологического единства клеток растительных организмов, животных и человека; сформировать базовые знания современной биологии, в частности в области генетики;
2. Расширить представление о строении и механизмах функционирования основных биополимеров клетки на молекулярном уровне;
3. Познакомиться с молекулярными механизмами регуляции клеточного цикла, дифференцировки, развития и старения, молекулярными основами канцерогенеза и эволюции;
4. Познакомиться с основными закономерностями эволюции живых организмов.
5. Показать место и роль дисциплины в содержании школьного предмета «Биология» и возможности использования полученных знаний в будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Общая биология» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Экология». Дисциплина Б1.О.06.05 «Общая биология» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», в Б1.О.06 «Предметно-содержательный модуль». Дисциплина реализуется в НТГСПИ (ф) РГППУ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
		ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач
		ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества
		ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного) содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей
		ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных

		знаний для осуществления педагогической деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразие региона
	ПК-3 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: биология и химия 3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся 3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
	ПК-6 Способен ориентироваться в вопросах биологии, экологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях	ИПК 6.1. Знает: общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология, экология и химия, определяющие взаимосвязь живых организмов и их разнообразия с окружающей их средой и применяет их в профессиональной деятельности; принципы функционирования биологических систем и их изменение под влиянием антропогенных факторов ИПК 6.2. Умеет: анализировать процессы в системе «человек-общество-природа»; способен к системному анализу локальных, региональных и глобальных экологических проблем и использованию результатов экологических исследований при оценке состояния окружающей среды и прогнозировании последствий природных, техногенных и социально-экономических процессов ИПК 6.3. Владеет: классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения естественнонаучного эксперимента, планированию, анализу и оценке результатов полевых и лабораторных исследований в предметных областях биология, экология и химия

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- понятийный аппарат наук «цитология», «гистология», «эмбриология»;
- закономерности структурно-функциональной организации клеток и внутриклеточных структур;
- современные проблемы молекулярной биологии; состояние и перспективы ее развития;
- закономерности проявления наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого, генетические методы анализа и селекции;
- происхождение и эволюцию генома человека;
- фундаментальные законы эволюции;
- этапы развития органического мира;
- дискуссионные вопросы и новейшие достижения теории эволюции;
- биологические и социальные основы поведения человека;
- содержание раздела «Общая биология» в образовательной программе учебного предмета «Биология» в соответствии с ФГОС.

Уметь:

- анализировать препараты на уровне светового микроскопа и электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур;
- доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы теории эволюции;
- уметь решать генетические задачи, связанные с закономерностями наследственности, изменчивости и законами генетики популяций;

- проводить сравнительный анализ данных по генетическим основам эволюционного процесса;
- ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира,
- использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач;
- реализовывать образовательные программы по учебному предмету «Биология».

Владеть:

- теоретическими знаниями, позволяющими формировать у учащихся научное понимание единства структурной и функциональной организации представителей всех царств живой природы;
- основными понятиями в области общей биологии;
- системными представлениями об организации живой природы;
- методами самостоятельного приобретения знаний, в том числе с помощью компьютерных технологий;
- навыками исследовательской деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	1,8 семестры
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180
Контактная работа, в том числе:	68
Лекции	20
Лабораторные работы	38
Практические занятия	10
Самостоятельная работа, в том числе:	112
Изучение теоретического курса	20
Самоподготовка к текущему контролю знаний	28
Выполнение контрольной работы	10
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	54

4.2. Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			Самост. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		
1 курс, 1 семестр						
Тема 1. Клеточная теория как методологическая основа изучения живых организмов.	5	2	-	-	3	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка конспекта.
Тема 2. Уровни организации живой материи.	4	2	-	-	2	1. Экспресс-опрос.
Тема 3. Онтогенетическая и функциональная связь между клеточными структурами.	12	2	-	6	4	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности

						заполнения таблиц, выполнения цитологических рисунков. 3. Сдача ситуационных задач.
Тема 4. Цитогенетические основы и механизм воспроизведения клеток.	10	2	-	4	4	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблиц, составления рисунков и схем. 3. Сдача ситуационных задач.
Тема 5. Молекулярно-генетические основы дифференциации клеток в процессе онтогенеза организма.	6	-	-	2	4	1. Экспресс-опрос. 2. Собеседование по материалам статей. 3. Терминологический диктант.
Тема 6. Патология клеток.	8	2	-	2	4	1. Экспресс-опрос. 2. Участие в работе круглого стола «Патологические изменения клеток». 3. Сдача микрофотографий.
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	27				27	
Итого (1 семестр)	72	10	-	14	48	
4 курс, 8 семестр						
Тема 7. Материальные основы наследственности	6	2	-	2	2	1. Экспресс-опрос. 2. Участие в коллективном обсуждении темы.
Тема 8. Закономерности наследования	10	-	-	6	4	1. Экспресс-опросы. 2. Отчет по лабораторным работам. 3. Контрольная работа.
Тема 9. Изменчивость	8	-	-	4	4	1. Экспресс-опрос. 2. Тестовый контроль знаний.
Тема 10. Генетика	4	-	-	2	2	1. Экспресс-

популяций						опрос. 2. Тестовый контроль знаний.
Тема 11. Генетика человека	4	-	-	2	2	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по лабораторной работе.
Тема 12. Генетические основы селекции	4	-	-	2	2	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по лабораторной работе.
Тема 13. Молекулярные основы эволюции, дифференцировки развития и старения	8	2	2	-	4	1. Экспресс-опрос. 2. Собеседование по материалам статей.
Тема 14. Становление и содержание эволюционной теории Ч. Дарвина	4	2	-	-	2	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка таблицы.
Тема 15. Синтетическая теория эволюции	4	2	-	-	2	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка конспекта.
Тема 16. Учение о микроэволюции	4	-	2	-	2	1. Экспресс-опрос. 2. Подготовка к семинару.
Тема 17. Эволюция филогенетических групп	4	-	-	2	2	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по лабораторной работе.
Тема 18. Эволюционный прогресс	6	-	2	2	2	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по лабораторной работе.
Тема 19. Современное учение о происхождении и эволюции человека	8	2	2	-	4	1. Экспресс-опрос. 2. Участие в работе круглого стола.
Тема 20. Проблемы эволюции экосистем	7	-	2	2	3	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по лабораторной работе.
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	27		-		27	
Итого (8 семестр)	108	10	10	24	64	
Всего по дисциплине	180	20	10	38	112	

Практические занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ и практических занятий	Кол-во ауд. часов
1	Тема 1. Онтогенетическая и функциональная связь между клеточными структурами.	6
1	Тема 2. Цитогенетические основы и механизм воспроизведения клеток.	4
1	Тема 3. Молекулярно-генетические основы дифференциации клеток в процессе онтогенеза организма.	2
1	Тема 4. Патология клеток.	2
2	Тема 5. Материальные основы наследственности.	2
2	Тема 6. Закономерности наследования.	6
2	Тема 7. Изменчивость	4
2	Тема 8. Генетика популяций	2
2	Тема 9. Генетика человека	2
2	Тема 10. Генетические основы селекции	2
2	Тема 11. Молекулярные основы эволюции, дифференцировки развития и старения	2
2	Тема 12. Учение о микроэволюции	2
2	Тема 13. Эволюция филогенетических групп	2
2	Тема 14. Эволюционный прогресс	4
2	Тема 15. Современное учение о происхождении и эволюции человека	2
2	Тема 20. Проблемы эволюции экосистем	4

4.3. Содержание дисциплины

Лекция 1. Клеточная теория как методологическая основа изучения живых организмов. (2 часа)

Наука цитология. Объект исследования и проблемы цитологии. Место цитологии среди других биологических дисциплин. Теоретическое и практическое значение цитологии. Краткие сведения из истории развития цитологии XVI, XVII, XVIII, XIX, XX веков. Современные направления цитологических исследований. Краткие сведения из истории создания клеточной теории. Основные положения клеточной теории, выдвинутые Маттиасом Шлейденом и Теодором Шванном (1838 г.). Теория «клеточного общества» Рудольфа Вирхова (1859 г.). Современное состояние клеточной теории, основные ее положения.

Лекция 2. Уровни организации живой материи. (2 часа)

Особенности строения и функционирования вирусов как представителей макромолекулярного уровня организации живой материи. Теоретическое значение знаний о вирусах. Современные проблемы вирусологии. Характеристика прокариотического уровня организации живой материи (бактерии, сине-зеленые водоросли, актиномицеты). Некоторые общие черты организации клеток прокариот и эукариот.

Лекция 3. Онтогенетическая и функциональная связь между клеточными структурами. (2 часа)

Структурная и функциональная связь между ДНК, РНК, рибосомами в процессе синтеза белка. Структурная и функциональная связь между ядром, рибосомами, ЭПС, аппаратом Гольджи, лизосомами, пиноцитозными и фагоцитозными вакуолями, плазмалеммой в синтезе и перемещении синтезированного белка-фермента и включении белка в метаболические процессы. Состояние динамического равновесия мембранных систем в клетке. Связь между митохондриями и метаболическими процессами через синтез АТФ. Деятельность клетки как единой комплексной системы в осуществлении всех функции жизнедеятельности: понятие о системах обще функционального значения (системы биосинтеза белка, энергетического обмена, движения).

Лабораторные занятия 1-3. Онтогенетическая и функциональная связь между клеточными структурами. (6 часов)

Краткие сведения о химическом этапе эволюции живой материи. Возникновение прокариотической клетки в процессе биологического этапа эволюции живой материи. Гипотезы возникновения эукариотической клетки: симбиотическая гипотеза (Мережковский, 1910; Маргулис, 1970; Тахтаджан, 1973); гипотеза синбактериогенеза (Студитский, 1962); инвагинационная гипотеза (Робертсон, 1963).

Общее представление о клетке: цитоплазма, ядро, гиалоплазма, мембранные и не мембранные органоиды, специализированные структуры. Физико-химическая организация гиалоплазмы, ее структура и функции. Мембрана – универсальная структура клетки. Данные электронномикроскопических исследований структуры мембран (трехслойная липопротеидная модель, жидкостно-мозаичная модель). Особенности химического состава плазмалеммы и внутриклеточных мембран. Гранулярная и агранулярная эндоплазматическая сеть (строение, функции). Аппарат Гольджи (строение, функции). Организация внутриклеточного метаболизма как одна из основных функций аппарата Гольджи. Лизосомы (строение, разновидности, функции). Участие во внутриклеточном пищеварении, автолиз внутриклеточных мембран и клеток организма. Митохондрии (строение, организация системы энергообеспечения клетки). Связь между митохондриями и метаболическими процессами в клетке (АТФ). Пластиды (строение, молекулярная организация хлоропластов, функции). Фотосинтез в клетках растений. Взаимосвязь между хлоропластами, хромопластами и лейкопластами. Митохондрии и пластиды как полуавтономные органоиды клетки.

Рибосомы (строение, биосинтез белка). Структурная и метаболическая функции белка. Микротрубочки животных клеток (химический состав, строение, функции). Реснички и жгутики клеток эукариотов. Жгутики прокариотов (белок флагеллин). Микрофибриллы и микрофиламенты цитоплазмы клеток растений и животных. Участие микрофиламентов в движении цитоплазмы. Строение микрофибриллы поперечно-полосатого мышечного волокна. Клеточный центр. Центриоли (строение, функции). Участие центриолей в образовании веретена деления, связь с кинетосомами ресничек.

Лекция 4. Цитогенетические основы и механизм воспроизведения клеток. (2 часа)

Ядро интерфазной клетки. Химический состав ядра: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК), структурные белки ядра и ферменты. Основные структурные компоненты интерфазного ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин (хромосомы), ядрышко; их функции. Генетическая и метаболическая функции ядра. Хромосомы. Химический состав: ДНК, РНК, гистоны и негистоновые белки, вода, липиды, ионы Са и Mg. Морфология хромосом на уровне светового микроскопа в период митоза. Гены и генетический код. Типы наборов хромосом в клетке: гаплоидный, диплоидный. Кариотип.

Лабораторные занятия 4-5. Цитогенетические основы и механизм воспроизведения клеток. (4 часа)

Периоды клеточного цикла: интерфаза, деление. Характеристика интерфазы: пресинтетический, синтетический и постсинтетический период. Продолжительность интерфазы и ее периодов у разных типов клеток и тканей.

Бинарное деление клеток прокариотов. Типы деления клеток эукариотов: митоз, мейоз, амитоз, эндомиоз. Сущность каждого способа деления клетки. Универсальность способов деления растительных, животных клеток и клеток человека. Митоз – основной способ деления клеток эукариотов. Морфология и физиология митоза. Механизм движения митотических хромосом. Митоз у простейших и его отличия от митоза многоклеточных организмов. Мейоз. Отличительные особенности интерфазы перед первым и вторым делением мейоза. Отличительные особенности профазы первого деления мейоза от профазы митоза (конъюгация, кроссинговер, транскрипция). Значение для эволюции кроссинговера и независимого распределения хромосом между дочерними клетками. Отличительные

особенности метафазы и анафазы первого и второго деления мейоза. Амитоз – прямое деление клеток. Амитотическое деление – свойство высокоспециализированных тканей, дегенерирующих и патологических клеток. Эндомитоз (причины, морфология). Соматическая полиплоидия.

Лабораторное занятие 6. Молекулярно-генетические основы дифференциации клеток в процессе онтогенеза организма. (2 часа)

Онтогенез основных клеточных структур. Пути разработки проблемы онтогенеза клетки (Б. П. Токин, А. Н. Студитский). Образование ядра, ядрышка, кариолеммы. Онтогенез мембранных и не мембранных структур клетки. Дифференциация клеток. Роль ядра и цитоплазмы в дифференциации клеток. Теории дифференциации. Нервные и гуморальные и факторы дифференцировки.

Лекция 5. Патология клеток. (2 часа)

Влияние повреждающих факторов на клетку. Специфические и неспецифические реакции клетки на повреждение. Причины и механизм, лежащий в основе превращение нормальной клетки в злокачественную (онкогенез). Опухолевая трансформация. Трансформация клеток в процессе опухолеобразования. Причины возникновения опухолей. Роль наследственности, вирусной и экологической компоненты в развитии опухолей человека. Протоонкогены. Онкогены. Механизма превращения протоонкогенов в онкогены. Антионкогены, или гены-супрессоры опухолей. Генетический контроль метастазирования. Многоступенчатость формирования опухоли (опухолевая прогрессия).

Лабораторное занятие 7. Патология клеток. (2 часа)

Цитологические критерии смерти клеток. Типы ядерной дегенерации (кариорексис, кариопикноз, кариолизис, вакуолизирующая ядерная дегенерация). Естественная (апоптоз) и насильственная (некроз) смерть клеток. Мутации и апоптоз. Апоптоз в инфицированных клетках.

Лекция 6. Материальные основы наследственности. (2 часа)

Вещество наследственности. Различные гипотезы и теории о материальной природе наследственности: прямое (Гиппократ, Ч. Дарвин) и непрямое (Аристотель, Г. Мендель) наследование. Гипотеза о макромолекулярной природе вещества наследственности (Н.К. Кольцов). Накопление в биологии косвенных доказательств в пользу нуклеиновых кислот как материальной субстанции наследственности против белковой гипотезы. Первое прямое доказательство генетической роли ДНК – трансформация бактерий (опыты Ф. Гриффитса, 1928 г.). Моделирование критериев, которым должно отвечать вещество наследственности. Доказательства генетической роли дезоксирибонуклеиновой кислоты – носителя наследственности (О. Эвери, К. Мак-Леод, К. Мак-Карти 1944, Э. Чаргафф 1949-1951 гг., М. Уилкинс, Р. Франклин, Дж. Уотсон, Ф. Крик, 1953 г.). Соответствие состава и строения ДНК выполнению ее функции – кодирование, воспроизведение и передача наследственной информации как “по вертикали” (от клетки к клетке), так и “по горизонтали” (от гена на признак) на основе принципа комплементарности. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Особенности репликации ДНК у про- и эукариот. Этапы синтеза ДНК у бактерий. Особенности распределения дочерних молекул при делении клетки прокариот. Особенности редупликации ДНК у эукариот: асинхронность синтеза ДНК, полирепликонность, уникальные и повторяющиеся последовательности нуклеотидов в ДНК хромосом, сателлитная ДНК, избыточность ДНК у эукариот. Дифференциальная организация структуры молекул ДНК (эу- и гетерохроматиновые районы ДНК). Разнообразие функций ДНК в генотипе. Репарация ДНК. РНК как вещество наследственности.

Клеточные структуры наследственности. Хромосомы ядра – основные структуры наследственности (ядерная наследственность). Видовая специфичность числа и морфологии хромосом, ультраструктурная их организация. Функциональные изменения хромосом в процессе жизнедеятельности клетки: саморедупликация, обмен участками между гомологичными хромосомами (кроссинговер), особенности поведения гомологичных и

негомологичных хромосом при их распределении между дочерними клетками, спирализация и деспирализация хромосом, хромосомы типа “ламповых щеток”, политенные хромосомы. Генетическое и биологическое значение индивидуальности и парности хромосом. Кариотип как система хромосом, сложившаяся в процессе эволюции вида. Хромосомы основного (аутосомы и половые хромосомы) набора. Гаплоидный, диплоидный, полиплоидный набор хромосом. Дополнительные (сверхкомплектные или В-хромосомы) хромосомы в кариотипе и их биологическое значение. Внеядерная (или цитоплазматическая) наследственность. Понятие о геноме, генотипе, генофонде.

Лабораторное занятие 8. Материальные основы наследственности. (2 часа)

Что такое геном? ДНК различных представителей живых организмов, вирусов и субклеточных частиц. Генетический материал вирусов. Геном РНК-вирусов. Геном ДНК-вирусов. Отличительной особенностью структурной и функциональной организации генома вирусов и бактерий. Прокариотический геном. Структура бактериальной хромосомы. Минимальный размер генома прокариот. Бактериальные плазмиды.

Трансформация, общая характеристика явления. Трансфекция. Трансдукция. Эукариотический геном. Размер генома. Особенности эукариотического генома. Многократная повторяемость некоторых генов. Избыточность геномов эукариотов. ДНК Уникальные (неповторяющиеся) последовательности нуклеотидов. Доля уникальных последовательностей в составе генома у разных видов.

Хромосомный уровень организации генетического материала. Уровни упаковки хроматина. Структурно-функциональная организация хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Структура политенных хромосом и хромосом типа «ламповых щеток». Генный уровень организации генетического материала. Классификация генов, контролирующих матричные-процессы.. Гены рибосомной РНК. Гены кодирующие структурные белки и ферменты. Гены РНК.

Лабораторные занятия 9-11. Закономерности наследования. (6 часов)

Молекулярные механизмы передачи наследственной информации с гена на признак. Последовательность нуклеотидных пар как основа кодирования наследственной информации. Гипотеза Бидла и Тейтума (1941 г.). “Один ген - один фермент”. Последующая разработка этой гипотезы в концепцию “один цистрон - один полипептид” (работы Бензера, 1955 г.).

Транскрипция. Типы РНК и их генетическая роль. Генетический контроль и регуляция генной активности. Система оперона (регулятор - оператор - структурный ген), обеспечивающая дифференциальное функционирование генов. Обратная транскрипция, ревертаза. Гибридизация молекул: ДНК-гибриды, РНК-гибриды.

Трансляция. Генетический код и его свойства: триплетность, однонаправленность и непрерывность считывания кода, избыточность (вырожденность), универсальность. Структура генетического кода. Инициация и терминация белкового синтеза. Функциональные границы гена. Преемственность и диалектическое единство классической и молекулярной генетики.

Закономерности моногенного аутосомного наследования. Законы единообразия и расщепления (1-й и 2-й законы Г. Менделя) для полного и неполного доминирования, кодоминирования. Качественные и количественные различия в проявлении этих законов, обусловленные локализацией и взаимодействием аллельных генов. Объяснение и доказательства объективности законов, открытых Г. Менделем, им самим (гипотеза чистоты гамет, возвратное и анализирующее скрещивания) и после него (поведение гомологичных и негомологичных хромосом в мейозе при образовании гамет и тетрадный анализ).

Условия проявления и статистический характер законов Г. Менделя.

Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Биология пола у животных и растений, микроорганизмов. Половой диморфизм. Генетический механизм определения пола. Типы соотношения половых хромосом у разных организмов. Понятие о признаках, сцепленных с полом, ограниченных полом и зависимых от пола. Закон крисс-кросс-

наследования Х-сцепленных признаков. У-сцепленное наследование. Изменение закономерностей наследования признаков при нерасхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации. Дифференцировка и переопределение пола в онтогенезе. Вклад отечественных ученых в изучение проблем пола и сцепленного с полом наследования (Б. Л. Астауров, В. А. Струнников). Наследование зависимых от пола и ограниченных полом признаков.

Закономерности наследования неаллельных генов. Закон независимого наследования и свободного комбинирования для неаллельных генов (3-й закон Г.Менделя), локализованных в разных парах гомологичных хромосом при отсутствии взаимодействия между ними. Расщепление по фенотипу и генотипу при дигибридном и полигибридном скрещивании. Доказательства генетическим анализом независимости наследования признаков и свободы их комбинирования. Цитологические основы законов Г.Менделя. Свободная рекомбинация генов – причина комбинативной изменчивости.

Принципы наследственности, вытекающие из законов наследования, открытых Г.Менделем.

Закономерности наследования неаллельных генов при их взаимодействии. Биохимическая сущность взаимодействия неаллельных генов. Типы взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, модифицирующее действие генов. Изменение формулы расщепления для дигенного независимого наследования в зависимости от типа взаимодействия неаллельных генов. Отличительные особенности наследования количественных признаков. Влияние условий среды на реализацию генотипа. Сочетание гибридологического, онтогенетического и биохимического методов как необходимое условие генетического анализа взаимодействия генов. Плейотропное действие генов.

Понятие о целостности и дискретности генотипа. Наследование генов, локализованных в одной хромосоме – сцепленное наследование. Расщепление в потомстве гибридов при сцеплении генов (работы Т. Г. Моргана) и его отличие от расщепления при независимом наследовании и плейотропном действии гена. Полное и неполное сцепление. Генетическое доказательство перекрестка и обмена участками (кроссинговера) гомологичных хромосом. Кроссинговер как механизм рекомбинации наследственности информации – мера силы сцепления генов и причина комбинативной изменчивости. Теоретическое значение явления сцепления генов: доказательство локализации генов в хромосоме, линейного их расположения в ней на определенном расстоянии друг от друга, подвижности генома. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Практическое значение: построение генетических карт: определение группы сцепления, локализации гена, последовательности их расположения в хромосоме и расстояние между генами. Соответствие числа групп сцепления гаплоидному числу хромосом.

Лабораторные занятия 12-13. Изменчивость. (4 часа)

Классификация изменчивости. Понятие о наследственной, генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной; фенотипической (модификационная и онтогенетическая) изменчивости. Корреляционная или соотносительная изменчивость.

Онтогенетическая изменчивость: определение, причины, значение.

Модификационная изменчивость: определение, причины, изменения проявления действия генов при реализации генотипа в различных условиях среды. Генетическая обусловленность модификационной изменчивости. Понятие о норме реакции признаков: узкой, широкой, однозначной. Значение модификационной изменчивости в адаптации организмов, для эволюции и селекции. Использование знаний о модификационной изменчивости признаков в практической сельскохозяйственной деятельности человека.

Математические методы, используемые при изучении модификационной изменчивости. Генетическая однородность материала как необходимое условие для изучения

модификационной изменчивости. Нормальное распределение – ее главная закономерность. Константы вариационного ряда и их использование для выявления роли генотипа в определении нормы реакции.

Комбинативная изменчивость: определение, механизмы возникновения (особенности поведения гомологичных и негомологичных хромосом в процессе образования гамет, перекрестное оплодотворение организмов), генетическая сущность, фенотипический эффект и значение в адаптации, эволюции, практике.

Мутационная изменчивость. Определение, принципы классификации: по направлению: прямые и обратные мутации; по проявлению у гетерозигот: доминантные, рецессивные, с неполным доминированием, независимое проявление; по месту возникновения в организме – соматические, генеративные; по изменению фенотипа – морфологические, биохимические, физиологические; по адаптивному значению – летальные, полулетальные, нейтральные, полезные; относительный характер различий мутаций по их адаптивному значению. Понятие о биологической и хозяйственной полезности мутационного изменения признака. Генетические коллекции мутантов растений (в ВИРе им. Н.И. Вавилова), животных, микроорганизмов, их поддержание и использование человеком. Классификация мутаций по изменению в генотипе: генные, хромосомные, геномные и цитоплазматические.

Генные мутации. Определение, молекулярные механизмы возникновения: замены отдельных нуклеотидов в ДНК гена, перестановки; дупликации, выпадения и вставки нуклеотидных пар, приводящие к сдвигу рамки считывания информации; ошибки редупликации, транскрипции, трансляции, репарации. Фенотипический эффект и значение генных мутаций в адаптации, эволюции и практике.

Хромосомные перестройки (или аберрации). Внутрихромосомные перестройки: нехватки (дефиценсы и делеции), умножение идентичных участков (дупликации) инверсии, их генетическая сущность. Межхромосомные перестройки – транслокации. Особенности мейоза при различных типах внутри- и межхромосомных перестроек. Цитологические методы обнаружения хромосомных перестроек. Механизмы возникновения хромосомных перестроек. Дискретность и непрерывность в организации наследственного материала. Значение хромосомных перестроек в эволюции.

Геномные мутации. Генетическая сущность. Умножение гаплоидного набора хромосом – полиплоидия. Фенотипические эффекты полиплоидии. Искусственное получение полиплоидов. Автополиплоидия. Расщепление по генотипу и фенотипу при скрещивании автополиплоидов. Аллополиплоидия. Мейоз и наследование у аллополиплоидов. Амфидиплоидия как механизм получения плодовых аллополиплоидов (Г.Д. Карпеченко). Ресинтез видов и синтез новых видовых форм. Полиплоидные ряды. Значение полиплоидии в эволюции и селекции растений. Естественная и экспериментальная полиплоидия у животных. Гаплоидия, ее сущность, значение.

Анеуплоидия (гетероплоидия): 14-хромосомная и моносомии, полисомии. Механизм возникновения, генетическая сущность. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. Жизнеспособность и плодовитость анеуплоидных форм. Значение в адаптации, эволюции и практике.

Спонтанный мутационный процесс. Определение, обнаружение первых мутаций, изучение мутационного процесса. Мутационная теория Г.де Фриза. Основные характеристики спонтанного мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, открытый Н.И. Вавиловым, его теоретическое и практическое значение.

Индукцированный мутационный процесс. Мутагены физические, химические и биологические, в том числе антропогенного происхождения. Основные характеристики радиационного и химического мутагенеза.

Генетические последствия загрязнения окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Количественные методы учета мутаций на разных объектах.

Чувствительные тест-системы для выявления мутагенов среды и оценки степени генетического риска.

Роль физиологических и генетических факторов в определении скорости спонтанного и индуцированного мутационного процесса.

Генетический контроль репарации ДНК. Ферменты репарации, этапы процессов. Репарация ДНК как механизм поддержания стабильности генетического аппарата клетки.

Лабораторное занятие 14. Генетика популяций. (2 часа)

Популяция и ее генетическая структура. Популяции организмов с само- и перекрестным оплодотворением. Генетическая структура в самооплодотворяющейся популяции. Учение В. Иогансена о популяциях и чистых линиях. Наследование в чистых линиях и в популяциях самооплодотворяющихся видов. Генетическая структура панмиктических популяций. Наследование в таких популяциях. Генетическое равновесие в панмиктических популяциях, его теоретический расчет на основе закона Харди-Вайнберга и использование в практических исследованиях.

Факторы генетической динамики популяций. Инбридинг и его роль в динамике популяций. Процесс гомозиготизации. Роль мутационного процесса в изменении генетической структуры популяции. Учение С.С. Четверикова. Мутационный груз и его возрастание в популяциях в связи с загрязнением окружающей среды физическими и химическими мутагенами антропогенного происхождения. Ненаправленность мутационного процесса.

Популяционные волны (дрейф генов), их специфичность и роль в динамике генных частот.

Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций. Понятие об адаптивной ценности генотипов и коэффициента отбора.

Генетические факторы изоляции: хромосомные перестройки, авто-, аллополиплоидия и др. и их роль в процессе эволюции как механизмов видообразования.

Генетический гомеостаз и его механизмы, гетерозиготность, генетический полиморфизм (переходный и сбалансированный). Изоферменты и биохимический метод анализа полиморфизма популяций.

Значение генетики в развитии эволюционной теории. Значение генетики популяций для экологии и биогеоценологии, а также в комплексе проблем охраны природы. Меры по сохранению генофонда планеты.

Лабораторное занятие 15. Генетика человека. (2 часа)

Человек как объект генетического исследования.

Методы изучения генетики человека: генеалогический, цитологический, биохимический, близнецовый, онтогенетический, популяционный, метод гибридизации клеток и ДНК, их специфика и значение для медико-генетического консультирования населения.

Генеалогический – генетическая символика, составление и анализ родословных с целью установления характера наследования признаков.

Цитологический – использование обычной и дифференцированной окраски метафазных хромосом человека для изучения кариотипа в норме. Кариотип. Кариограмма, идиограмма. Денверская номенклатура хромосом человека, степень изученности генетических карт хромосом. Использование цитологического метода для диагностики наследственных заболеваний человека (в том числе и пренатальной), обусловленных делециями, транслокациями и изменением числа целых аутосом или половых хромосом. Возможности профилактики рождения детей с такими аномалиями.

Биохимический – выявление и анализ отдельных генных мутаций, являющихся причиной синтеза аномальных белков у человека. Анализ структуры генов, ответственных за синтез α - и β -цепей гемоглобина.

Близнецовый метод – использование специальной выборки людей – близнецов, как моно-, так и дизиготных, для выявления доли наследственности и доли среды в проявлении признака.

Онтогенетический – изучение проявления признака на разных этапах онтогенеза, а также выявление гетерозиготного носительства.

Популяционный – метод определения частоты встречаемости и распределения отдельных генов и генотипов среди населения. Изоляты. Влияние близкородственных браков на изменение генетической структуры популяции.

Гибридизация соматических клеток и ДНК как методы определения групп сцепления и локализации генов в них у человека, установления степени филогенетического и кровного родства.

Проблемы медицинской генетики. Наследственные болезни, их распространение в популяциях человека. Понятие о наследственных и врожденных аномалиях.

Генетическая концепция канцерогенеза. Иммуногенетика и проблемы СПИДа. Гемалитические аномалии и их генетическая обусловленность. Болезни обмена веществ.

Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний. Генетическая опасность радиации, химических мутагенов и канцерогенов. Значение исследований по оценке степени генетического риска контакта с мутагенами среды. Возможности профилактики и терапии наследственных аномалий. Значение ранней диагностики. Задачи медико-генетической службы в профилактике, диагностике и терапии наследственных аномалий.

Роль наследственности и среды в обучении и воспитании. Генетическая равноценность всех рас и национальностей.

Лабораторное занятие 16. Генетические основы селекции. (2 часа)

Генетика – теоретическая база селекции. Значение частной и сравнительной генетики растений, животных и микроорганизмов в селекции.

Селекция – наука и технология. Предмет и методы исследования. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н. И. Вавилову.

Источники изменчивости для селекции: комбинативная изменчивость. Принципы подбора пар для скрещивания. Мутационная изменчивость. Использование индуцированной мутационной изменчивости в селекции растений и микроорганизмов (продуцентов антибиотиков, витаминов, аминокислот). Роль полиплоидии в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений.

Системы скрещивания: инбридинг (инцухт) Линейная селекция и межлинейные гибриды. Аутбридинг. Отдаленная гибридизация. Беккроссы, насыщающие скрещивания и их значение.

Явление гетерозиса, его механизмы, использование простых и двойных гибридов в растениеводстве и животноводстве. Производство гибридных семян на основе цитоплазматической мужской стерильности. Наследуемость. Коэффициент наследуемости и его использование в выборе методов селекции.

Методы отбора: индивидуальный и массовый отборы и их значение. Индивидуальный отбор как основа селекции. Сибселекция, метод половинок, оценка по потомству. Значение условий внешней среды для эффективности отбора. Роль наследственности, изменчивости и отбора в создании пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов.

Роль генотипа и условий среды в проявлении потенциальных возможностей пород, сортов, штаммов.

Лекция 7. Молекулярные основы эволюции, дифференцировки развития и старения. (2 часа)

Молекулярные основы старения. Эффект Хейфлика. Структура теломер. Теломеры и проблема концевой недорепликации. Действие теломеразы. Теломерная теория старения. Необратимые изменения ДНК, нарушения в синтезе РНК и белков, в образовании,

транспорте и использовании энергии, падение интенсивности синтеза медиаторов и ряда гормонов. Прекращение митоза, выключение действия теломеразы.

Программируемая клеточная гибель или апоптоз. Механизм апоптоза, его значение и регуляция. Роль белка гена p53 в апоптозе. Роль апоптоза в развитии организма и эволюции.

Практическое занятие 1. Молекулярные основы эволюции, дифференцировки развития и старения. (2 часа)

Периоды клеточного цикла: G₁, S, G₂ и митоз, их характеристика. Продолжительность клеточного цикла и его фаз в различных клетках. Сигналы размножения клеток, их характеристика. Ограничение числа клеточных делений в нормальных клетках и его значение. Белки–регуляторы смены фаз клеточного цикла. Роль гена p53 и кодируемого им белка в блокировании митотического цикла при повреждениях ДНК.

Молекулярно-генетические процессы в популяциях и их роль в эволюции.

Лекция 8. Становление и содержание эволюционной теории Ч. Дарвина. (2 часа)

Социально-экономические предпосылки возникновения теории Дарвина. Основные положения теории. Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе. Вскрытие роли естественного отбора как ведущего фактора адаптивной эволюции. Доказательство Дарвиным изменчивости видов. Разбор проблемных вопросов теории эволюции в монографии Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора». Факторы и движущие силы эволюции по Ч. Дарвину. Сущность и формы борьбы за существование. Относительность приспособительного значения признаков. Представления Дарвина о видообразовании. Доказательство Ч. Дарвиным относительности приспособления органических форм. Оценка теории Ч. Дарвина.

Лекция 9. Синтетическая теория эволюции. (2 часа)

Генетические концепции эволюции. Мутационная теория Г. де Фриза. Концепция эволюции на основе гибридизации А. Лотси. Преадапционизм Л. Кено. Номогенетическая концепция Л.С. Берга. Историческая биогенетика Д. Н. Соболева.

Современные проблемы эволюционной теории. История создания синтетической теории эволюции. Изменение методологического подхода к изучению эволюционных событий с монофакторного на системный подход. Синтетическая теория эволюции, как синтез классического Дарвинизма и популяционной генетики. Значение классической статьи С.С. Четверикова «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики». Реализация эволюционных программ С.С. Четверикова и А.С.Серебровского. Создатели эволюционного синтеза (Ф. Добржанский, Э. Майр, Дж. Хаксли, Дж. Симпсон, А.Л. Тахтаджян, Л. Стеббинс). Синтетическая теория эволюции и популяционная экология. Синтетическая теория эволюции и молекулярно-генетические исследования. Концепция прерывистого равновесия.

Формирование эволюционной программы: генетика – развитие – эволюция. Вклад Н. Н. Воронцова в развитие синтетической теории эволюции.

Практическое занятие 2. Учение о микроэволюции. (2 часа)

Понятие микроэволюции. Формирование учения о микроэволюции, его задачи. Возможность использования эксперимента в изучении микроэволюции. Значение учения микроэволюции для управления природными популяциями, решение проблем охраны и рационального использования ресурсов природы, изучение генетики популяций человека, практической селекции. Схема микроэволюционного процесса.

Популяция как элементарная единица эволюции. Определение понятия популяция. Типы популяций. Экологические (ареал, численность и ее динамика, половой и возрастной состав популяций), генетические (гетерогенность и генетическое единство) и морфофизиологические особенности популяции как элементарной единицы эволюции.

Понятие генофонда популяций. Закон Харди-Вайнберга о соотношении гено- и фенотипов в популяции и условия его проявления. Системы скрещиваний и их роль в формировании генофонда популяции. Мобилизационный резерв наследственной изменчивости и его характеристика. Генетическое разнообразие и механизмы,

обеспечивающие пластичность популяций, гетерогенность и полиморфизм. Понятие об элементарном эволюционном явлении.

Современные проблемы эволюционной теории. Генетические основы эволюции. Микроэволюция. Популяция как единица микроэволюции. Факторы, изменяющие генофонд популяций. Генетико-автоматические процессы. Результаты микроэволюции. Изоляция и ее роль в эволюции. Формы естественного отбора. Экспериментальные доказательства селективной роли борьбы за существование. Экспериментальные доказательства действия естественного отбора. Движущая форма естественного отбора. Нормализирующий отбор. Дизруптивный отбор, частотозависимый отбор и их эволюционное значение. Скорости естественного отбора в природе. Связь между борьбой за существование, естественным отбором и направлениями эволюционного процесса. Результаты отбора при разных формах элиминации.

Лабораторное занятие 17. Эволюция филогенетических групп. (2 часа)

Формы филогенеза. Филетическая эволюция. Дивергенция. Конвергенция. Параллелизм. Учение о направлениях эволюции: Ч. Дарвина, Шмальгаузен, Северцова, Яблокова. Темпы эволюции групп. Проблема выбора критериев скорости эволюции. Темпы формообразования. Внезапное видообразование. Постепенное формообразование. Вымирание видов как результат эволюции. Геологические периоды вымирания видов, причины вымирания видов, вымирание как закономерный процесс. «Правила» эволюции групп. Правило необратимости эволюции. Правило прогрессирующей специализации. Правило происхождения от неспециализированных предков. Правило адаптивной радиации. Правило чередования главных направлений эволюции. Правило усиления интеграции биологических систем.

Практическое занятие 3. Эволюционный прогресс. (2 часа)

Общие закономерности макроэволюции. Индивидуальное развитие и эволюция. Дифференцировка организма в онтогенезе. Онтогенез и целостность организма. Взаимоотношения онтогенеза и филогенеза. Пedomорфоз. Модусы филэмбриогенеза: архаллаксы, девиации, анаболии. Морфобиологическая концепция эволюции А. Н. Северцова. Темпы эволюции и мозаичность эволюционных изменений органов и их систем. Стабилизирующий отбор и эволюция онтогенеза. Автономизация и рационализация онтогенеза. Накопление корреляций общего значения. Принцип мультифункциональности и пути перестройки функциональных систем в филогенезе. Неотения и происхождение высших таксонов. Генетико-молекулярные основы неотении. Макромутации и происхождение высших таксонов.

Соотношения макроэволюции и микроэволюции. Сальтационная концепция макроэволюции. Редукционистская концепция. Системная концепция макроэволюции.

Основные формы филогенеза: филетическая эволюция, дивергенция, конвергенция и параллелизм. Причины и следствия.

Направления эволюции филогенетических групп арогенез и аллогенез (работы Ч. Дарвина, Э. Геккеля, А.Н. Северцева). Специализация как направление эволюции. Темпы эволюции филогенетических групп. Филогенетические реликты (персистирование) и вопросы тупиков эволюции. Полифилия и монофилия в происхождениях таксонов. Типичная смена фаз адаптациоморфоза. Проблема биологического регресса и вымирания групп.

Правила эволюции филогенетических групп: необратимость (Л. Долло), прогрессирующей специализации (Ш. Депере), усиления интеграции биологических систем в ходе филогенеза (И. И. Шмальгаузен), происхождения от неспециализированных предков (Э. Коп) и др.

Лабораторное занятие 18. Эволюционный прогресс. (2 часа)

Теория биологического прогресса. Критерии прогресса. Основные пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, алломорфоз, специализация. Основные формы специализации (теломорфоз, гипоморфоз, гиперморфоз, катаморфоз). Типичная смена фаз адаптациоморфоза.

Биологический регресс и причины вымирания.

Лекция 10. Современное учение о происхождении и эволюции человека. (2 часа)

Возникновение человечества как этап развития живого по пути неограниченного прогресса.

Антропогенез. Происхождение и эволюция человека. Эволюция человекообразных приматов. Эволюция рода Номо. Проблема “прародины” человечества. Ископаемая летопись человечества. Расы человека и пути их формирования. Доказательства эволюционно-генетического единства современных рас. Роль неотении в происхождении человека и общественных институтов. Два уровня передачи информации: генетический и психосоциальный. Биологическое будущее человечества. Уникальность человека.

Практическое занятие 4. Современное учение о происхождении и эволюции человека. (2 часа)

Особенности и этапы эволюции человека разумного. Роль труда и социальных факторов в становлении современного человека. Социал-дарвинизм, его сущность и критика. Особенности современного этапа эволюции человека. О роли социальных и биологических закономерностей в дальнейшей эволюции человека.

Этапы освоения ойкумены современным человеком. Антропогенное влияние на ход эволюционного процесса. Современный дарвиновский подход к социобиологии.

Практическое занятие 5. Проблемы эволюции экосистем. (2 часа)

Структура и устойчивость экосистем. Изменение экосистем. Козволюция. Причины трудности создания учения об эволюции экосистем.

Лабораторное занятие 19. Эволюция экосистем. (2 часа)

Проблемы эволюции экосистем. Экосистемный уровень организации. Экосистема как продукт развития, изменения ее структуры и устойчивости. Сопряженная эволюция видов. Понятия коэволюции, специогенеза, экогенеза, сукцессии, филогенеза. Островные формы и их эволюция. Отбор экосистем и методы изучения эволюции экосистем. Экологические кризисы разного масштаба и значение их анализа.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения студентов применяются традиционные формы организации аудиторной работы: лекции, лабораторные и практические занятия, коллоквиумы, в рамках которых предусмотрено использование активных форм и методов обучения.

На лекционных занятиях широко используются мультимедийные технологии.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудиторных	Самостоят. работы		
1 курс, 1 семестр					
Тема 1. Клеточная теория как методологическая основа изучения живых организмов.	5	2	3	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Конспект по теме «История становления и развития цитологии».	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка конспекта.
Тема 2. Уровни организации живой материи.	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу.	1. Экспресс-опрос.
Тема 3. Онтогенетическая и функциональная связь между клеточными	12	8	4	1. Подготовка к экспресс-опросам. 2. Заполнение таблиц по	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности

структурами.				самоподготовке. 3. Решение контрольных вопросов и контрольных задач.	заполнения таблиц, выполнения цитологических рисунков. 3. Сдача ситуационных задач.
Тема 4. Цитогенетические основы и механизм воспроизведения клеток.	10	6	4	1. Подготовка к экспресс-опросам. 2. Заполнение таблиц по самоподготовке. 3. Составление схем-рисунков по развитию половых клеток у семенных растений, животных и человека. 4. Решение контрольных вопросов и контрольных задач.	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка правильности заполнения таблиц, составления рисунков и схем. 3. Сдача ситуационных задач.
Тема 5. Молекулярно-генетические основы дифференциации клеток в процессе онтогенеза организма.	6	2	4	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Составление конспекта статей: Лалаянц И. Белок и опухолевые клетки // Наука и жизнь, 1995. № 10. Лалаянц И. Как усмирить онкоген // Наука и жизнь. 1991. № 4. Браун А. Д., Пученок И. А. Увеличение устойчивости клеток к повреждающим воздействиям и его механизмы // Биология в школе. 1988. № 1. С. 12.	1. Экспресс-опрос. 2. Собеседование по материалам статей. 3. Терминологический диктант
Тема 6. Патология клеток.	8	4	4	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка к круглому столу «Патологические изменения клеток». 3. Подготовка к сдаче микрофотографий.	1. Экспресс-опрос 2. Участие в работе круглого стола «Патологические изменения клеток». 3. Сдача микрофотографий
Экзамен	27		27	Подготовка к экзамену	Ответ на экзамене
Тема 7. Материальные основы наследственности	6	4	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка к обсуждению темы «Поиск доказательств генетической роли ДНК» (работа с литературными	1. Экспресс-опрос. 2. Участие в коллективном обсуждении темы.

				данными).	
Тема 8. Закономерности наследования	10	6	4	1. Подготовка к экспресс-опросам. 2. Решение генетических задач. 3. Подготовка к контрольной работе.	1. Экспресс-опросы. 2. Отчет по лабораторным работам. 3. Контрольная работа.
Тема 9. Изменчивость	8	4	4	1. Подготовка к экспресс-опросам.. 2. Подготовка к тестовому контролю знаний.	1. Экспресс-опрос. 2. Тестовый контроль знаний.
Тема 10. Генетика популяций	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка к тестовому контролю знаний.	1. Экспресс-опрос. 2. Тестовый контроль знаний.
Тема 11. Генетика человека	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка отчета по лабораторному занятию.	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по лабораторной работе.
Тема 12. Генетические основы селекции	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка отчета по лабораторному занятию.	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по лабораторной работе.
Тема 13. Молекулярные основы эволюции, дифференцировки развития и старения	8	4	4	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Составление конспекта статей: Конспектирование статей: Ратнер В.А. Молекулярная эволюция // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 3. С. 41-47. Глазер В.М. Запрограммированные перестройки генетического материала в онтогенезе // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 8. С. 22-29.	1. Экспресс-опрос. 2. Собеседование по материалам статей.
Тема 14. Становление и содержание эволюционной теории Ч. Дарвина	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Заполнение таблицы «Додарвинский период развития эволюционных идей»	1. Экспресс-опрос. 2. Проверка таблицы.
Тема 15. Синтетическая	4	2	2	1. Подготовка к	1. Экспресс-

теория эволюции				экспресс-опросу. 2. Подготовка конспекта на тему: «Вклад Н. Н. Воронцова в развитие синтетической теории эволюции».	опрос. 2. Проверка конспекта.
Тема 16. Учение о микроэволюции	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка к семинару	1. Экспресс-опрос. 2. Подготовка к семинару.
Тема 17. Эволюция филогенетических групп	4	2	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка отчета по лабораторному занятию.	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по лабораторной работе.
Тема 18. Эволюционный прогресс	6	4	2	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка отчета по лабораторному занятию.	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по лабораторной работе.
Тема 19. Современное учение о происхождении и эволюции человека	8	4	4	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка к круглому столу «Новейшие данные о происхождении человека»	1. Экспресс-опрос. 2. Участие в работе круглого стола.
Тема 20. Проблемы эволюции экосистем	7	4	3	1. Подготовка к экспресс-опросу. 2. Подготовка отчета по лабораторному занятию.	1. Экспресс-опрос. 2. Отчет по лабораторной работе.
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	27		27	Подготовка к экзамену	Ответ на экзамене
Итого	180	68	112		

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости включает:

- реализацию накопительной балльно-рейтинговой системы в форме экспресс-опросов и оценки учебно-исследовательской активности;
- оценку уровня самоподготовки студентов к занятиям в ходе систематической проверки таблиц и обсуждения контрольных вопросов и задач, перечисленных в задании по самоподготовке к каждому лабораторному занятию;
- проверки правильности выполнения цитологических рисунков;
- терминологические диктанты;
- проверки умений «читать» микрофотографии;
- проверка умений анализировать микропрепараты;
- проверка конспектов научных статей (на лабораторных занятиях);
- собеседование по материалам законспектированных статей (на лабораторных занятиях);
- контрольные работы и тестовый контроль знаний;
- проверку тетрадей с решениями генетических задач.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзаменов (1, 8 семестры). В рамках реализации накопительной балльно-рейтинговой системы студент, набравший в течение семестра менее 25% от максимального количества баллов, не допускается к промежуточной аттестации по дисциплине.

Студент, набравший в семестре более 91% баллов, освобождается от сдачи зачета (экзамена) с оценкой «зачтено» или «отлично».

Студент, набравший в семестре от 25 до 90% баллов, сдает зачет (экзамен) в традиционной форме.

Итоговая оценка выставляется с учетом баллов, накопленных студентом в течение семестра (по результатам письменных экспресс-опросов и учебно-исследовательской активности), а также баллов, полученных при ответе на основные и дополнительные вопросы.

На зачете (экзамене) проверяется:

- усвоение теоретического материала;
- умение работать с микроскопом и «читать» препараты без подписи;
- владение основными генетическими понятиями;
- умение решать генетические задачи;
- умение анализировать материал, проводить сравнения, экстраполировать общие закономерности на частные ситуации.

Примерный перечень вопросов к экзаменам.

1 семестр

1. Цитология как наука. Место цитологии среди биологических наук.
2. История создания клеточной теории. Основные положения клеточной теории.
3. Сравнительный анализ прокариотических и эукариотических клеток.
4. Характеристика макромолекулярного уровня организации живой материи. Особенности функционирования вирусов.
5. Прокариотический уровень организации живой материи. Общность строения клеток прокариот и эукариот.
6. Аппарат Гольджи (строение, функции).
7. Реснички и жгутики (строение, функции).
8. Митохондрии (строение, механизм функционирования).
9. Структурная и функциональная взаимосвязь органоидов клетки.
10. Рибосомы (строение, механизм функционирования).
11. Механизм функционирования хромосом.
12. Эндоплазматическая сеть (строение, функции).
13. Пластиды (разновидности, строение, механизм фотосинтеза).
14. Лизосомы (строение, функции).
15. Сущность и биологическое значение известных способов деления клетки.
16. Клеточные мембраны. Плазмалемма (строение, функции).
17. Отличительные особенности мейоза от митоза.
18. Микротрубочки, центриоли (строение, функции).
19. Ядрышко. Химический состав, функции. Связь ядрышка с другими органоидами клетки.
20. Хроматин интерфазного ядра.
21. Структура и химия клеточного ядра.
22. Характеристика клеточного цикла
23. Характеристика митоза.
24. Мейотическое деление клеток.
25. Развитие половых клеток у животных, человека и семенных растений.
26. Характеристика амитоза, эндомиоза.
27. Нормы и патология клеток.

8 семестр

1. Генетика как наука: предмет и методы изучения, достижения, перспективы; связь генетики с другими областями знаний и ее практическое значение.
2. Вещество наследственности. Научные поиски доказательств химической природы гена.
3. Структура гена.
4. Генетический код и его свойства.
5. Геном прокариот. Трансформация и трансдукция у бактерий. Плазмиды и эписомы, участие их в транслокации генов.
6. Экспрессия гена.
7. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации.
8. Обратная транскрипция: сущность, механизмы. Участие в жизненных процессах.
9. Г. Мендель и его роль в открытии законов наследования. Доказательства законов моногенного наследования Г. Менделем и после него.
10. Полигибридное скрещивание (третий закон Менделя). Цитологические основы.
11. Взаимодействие аллельных генов (полное доминирование, неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование, аллельное исключение, множественный аллелизм).
12. Наследование признаков, сцепленных с полом. Роль Т. Г. Моргана в изучении сцепленного с полом наследования.
13. Изменчивость: принципы классификации. Классификация мутационной изменчивости. Наследственная изменчивость, ее виды, значение.
14. Фенотипическая (модификационная) изменчивость. Роль модификационной изменчивости в адаптивных процессах, их значение для эволюции и выживания организма в экстремальных условиях среды.
15. Мутагены, их классификация, пути проникновения в организм. Действие мутагенов на живой организм (прямое и опосредованное). Возникновение мутаций.
16. Геномные мутации. Анеуплоидия: типы, механизмы возникновения, генетическая сущность, фенотипический эффект, значение.
17. Геномные мутации. Автополиплоидия: типы, механизмы возникновения, генетическая сущность, фенотипический эффект, значение.
18. Геномные мутации. Аллополиплоидия: типы, механизмы возникновения, генетическая сущность, фенотипический эффект, значение.
19. Хромосомные абберации: типы, механизм возникновения, генетическая сущность, фенотипический эффект, значение.
20. Генные мутации: типы, механизм возникновения, генетическая сущность, фенотипический эффект, значение.
21. Спонтанный мутационный процесс, его причины и закономерности. Мутационная теория Г. Де Фриза. Закон гомологических рядов Н. И. Вавилова.
22. Индуцированный мутационный процесс, его причины, закономерности. Мутационный груз. Защита генофонда от мутационного воздействия антропогенных факторов среды.
23. Наследование при взаимодействии неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия, модифицирующее действие генов).
24. Роль Т. Г. Моргана в изучении сцепленного наследования (эксперименты Моргана с дрозофилами).
25. Хромосомная теория наследственности.
26. Человек как объект генетики. Методы изучения генетики человека: цитологический, биохимический, онтогенетический, популяционный.
27. Генетика популяций. Генетическая структура панмиктической и самооплодотворяющейся популяции. Генетические факторы эволюции.

28. Селекция: предмет, материал, методы. Значение генетики как теоретической базы селекции. Центры происхождения культурных растений по Н. И. Вавилову.
29. Системы скрещивания, используемые в селекции и разведении животных, практике растениеводства, селекции микроорганизмов.
30. Методы отбора в селекции и оценке генотипов. Значение условий внешней среды для эффективности отбора и реализации генотипа.
31. Основные направления селекции растений, животных, микроорганизмов. Достижения и перспективы развития селекции в связи с успехами цитогенетики, молекулярной генетики и геной инженерии.
32. История развития эволюционных идей.
33. Учение Ч. Дарвина об эволюции.
34. Основные черты и этапы возникновения жизни.
35. Основные этапы эволюции растений, животных и биосферы в целом.
36. Генетические основы эволюции.
37. Элементарные факторы эволюции.
38. Естественный отбор – движущая и направляющая сила эволюции.
39. Возникновение адаптаций – результат действия естественного отбора.
40. Вид – основной этап эволюционного процесса.
41. Видообразование – завершающий этап микроэволюции.
42. Формы филогенеза.
43. Учение о направлениях эволюции: Ч. Дарвина, И.И. Шмальгаузена, А.С. Северцова, А.В. Яблокова.
44. Вымирание видов как результат эволюции.
45. Морфофункциональные преобразования органов.
46. Эволюционный прогресс.
47. Происхождение и эволюция человека.
48. Эволюция экосистем.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Архипова Т. В. Руководство к практическим занятиям по цитологии: Методическое пособие для бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование и биология» [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Т.В. Архипова, В.С. Конищев, Н.С. Стволинская. — Электрон. дан. — Москва : МПГУ, 2014. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70045>.
2. Генетика [Текст] : [учебник для студентов, обучающихся по специальностям 040100 - Лечебное дело, 040200 – Педиатрия, 040800 - Медицинская биохимия, 040900- Медицинская биофизика, 041000 Медицинская кибернетика] / В. И. Иванов [и др.] ; ред. В. И. Иванов. - Москва : Академкнига, 2007. – 638 с
3. Нахаева В. И. Практический курс общей генетики [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва : ФЛИНТА, 2016. – 210 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/85930>.
4. Общая и медицинская генетика [Текст] : лекции и задачи / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, И. В. Рачковская, В. В. Давыдов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. – 314 с.
5. Полявина О. В. Практикум по общей генетике [Текст] : учебно-методическое пособие / О. В. Полявина, Н. М. Прушинская ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нижнетагил. гос. соц.-пед. ин-т (ф) ФГАОУ ВО "Рос. гос. проф.-пед. ун-т". – Нижний Тагил : НТГСПИ (ф) РГППУ, 2016. – 151 с.
6. Прушинская Н. М. Решение генетических задач [Текст] : учебное пособие : [для вузов по направлению 540100 (050100) Естественнонаучное образование] / Н. М. Прушинская ; М-во образования и науки РФ, Нижнетагил. гос. пед-соц. акад. – Нижний Тагил : НТГСПА, 2004.

7. Северцов А. С. Теории эволюции [Текст] : учебник для академического бакалавриата / А. С. Северцов. – 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2017. – 381 с.
8. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию: учеб. для ун-тов по направлению 510600 "Биология" и биол. спец. Москва : Академкнига, 2005. – 493 с.

Дополнительная литература:

1. Белецкая Е. Я. Генетика и эволюция: словарь-справочник [Электронный ресурс] : справочник. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2014. — 108 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70321
2. Большаков В. Ю. Эволюционная теория поведения [Текст] : научное издание / В. Ю. Большаков. – Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001. – 494 с.
3. Вернигор Н. Б. Применение модульно-исследовательской технологии в курсе "Эволюционное учение" [Текст] : [учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений, обучающихся по направлению 540100 (050100) Естественнонаучное образование] / Н. Б. Вернигор ; М-во образования и науки РФ, Федерал. агентство по образованию, Нижнетагил. гос. соц.-пед. акад. – Нижний Тагил : НТГСПА, 2005. – 140 с.
4. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни [Текст] : [учеб. пособие для пед. вузов по спец. 032400 – Биология] / Н. Н. Иорданский. – Москва : Академия, 2001. – 424 с.
5. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции [Текст] : учеб. для студ. вузов / С. Г. Инге-Вечтомов. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Изд-во Н-Л, 2015. – 718 с.
5. Константинова И. С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60044>.
6. Кухтина Ж. М. Руководство к практическим занятиям по цитологии [Текст] : Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по биологич. спец. / Ж. М. Кухтина. - Москва : Просвещение, 1981. - 111 с.
7. Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для студ. мед. спец. высших учеб. вузов / под ред. Ю. И. проф. Афанасьева. - Москва : Высшая школа, 1990. - 398 с.
8. Самусев Р. П. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для медвузов / Р. П. Самусев, Г. И. Пупышева, А. В. Смирнов. - Москва : ОНИКС 21 век : Мир и Образование, 2004. - 397 с.
9. Словарь генетических терминов [Текст] : [учеб. пособие для вузов по спец. "Биология"] / М-во образования Рос. Федерации, Нижнетагил. гос. соц.-пед. акад., Каф. биологии ; сост. Н. М. Прушинская. – Нижний Тагил : НТГСПА, 2003. – 30 с.
10. Хелевин Н. В. Задачник по общей и медицинской генетике [Текст] : [учеб. пос. для биол. и мед. спец. вузов] / Н. В. Хелевин , А. М. Лобанов , О. Ф. Колесова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1984. – 159 с.
11. Щипков В. П. Общая и медицинская генетика [Текст] : учеб. пособие для медицинских вузов / В. П. Щипков, Г. Н. Кривошеина. – Москва : Академия, 2003. – 252 с.
12. Яблоков А. В. Эволюционное учение [Текст] : учебник для биол. направления и биол. спец. вузов / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. - Изд. 5-е, испр. и доп. - Москва : Высшая школа, 2004. – 309 с.

Сетевые ресурсы:

1. Журнал «Цитология» РАН
2. Журнал «Цитология и генетика»
3. Толковый словарь генетических терминов – <http://www.genome.gov/glossary.cfm>
4. Вавиловское общество генетиков и селекционеров – <http://www.bionet.nsc.ru/vogis/>
5. Геномика: терминология – http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/glossary/
6. Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова – <http://www.vigg.ru>

7. Институт цитологии и генетики – <http://www.bionet.nsc.ru/booklet/Rus/InstituteRus.html>
8. Цитология и генетика: международный научный журнал – <http://www.cytogen.com/ru/CytoGen/index.htm>
9. ДНК-диагностика: терминология – <http://www.paternity.ru/dna/index1.htm>
10. История исследования структуры ДНК – http://kvant.mccme.ru/1982/08/samaya_glavnaya_molekula.htm
11. Цитогенетика: игрек-хромосома – <http://bio.1september.ru/article.php?ID=200204603>
12. Теория эволюции как она есть – <http://evolution.powernet.ru>
13. Бесплатная электронная биологическая библиотека – <https://zoomet.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория – № 301А.

- 1.1. Компьютер (ноутбук),
- 1.2. Мультимедиапроектор,
- 1.3. Презентации к лекциям.

2. Специализированная лаборатория цитологии, гистологии и генетики – № 409А.

- 2.1. Микроскопы и оборудование для изготовления микропрепаратов.
- 2.2. Термостат, сушильный шкаф, холодильник, микропрепараты, живой биологический материал, микроскопы биологические, МБС, модель ДНК.
- 2.3. Микропрепараты.
- 2.4. Таблицы.