Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Новосибирской области
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
Протокол № 1
от «31» августа 2020 г.
Председатель ПЦК
_____ /И.Г.Гарейшина/

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УПР
_____ /Г.Ф.Рамазанова/
«31» августа 2020 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению практических работ

ОУД.12 Биология

основной профессиональной образовательной программы

по профессии СПО

43.01.04 Повар судовой

(базовый уровень)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 46D2E1DF33795295782C208B24F9193B7328A5E9
Владелец: Чикинёв Павел Георгиевич
Действителен: с 24.03.2021 до 24.06.2022

Новосибирск 2020 г.

Методические рекомендации разработаны на основе: Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Биология» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной ФГАУ «ФИРО» в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (Протокол № 3 от 21.07.2015 г.), авторы А. Г. Резанов, Е. А. Резанова, Е. О. Фадеева, Издательский центр «Академия»; Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ на базе основного общего образования с учетом требований ФГОС и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259; Федерального государственного образовательного стандарта по профессии 43.01.04 «Повар судовой» (базовая подготовка), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. N 726.

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО «НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»

Разработчик:
Гарейшина И.Г., преподаватель

Содержание

Пояснительная записка		*4*
1	Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание	*6*
2	Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений	*9*
3	Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам	*11*
4	Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных	*13*
5	Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания	*18*
6	Решение генетических задач	*22*
7	Составление родословной и ее анализ	*25*
8	Анализ фенотипической изменчивости	*30*
9	Описание особей одного вида по морфологическому критерию	*34*
10	Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной, живой организм)	*36*
11	Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни	*38*
12	Анализ и оценка различных гипотез о происхождении человека	*42*
13	Сравнительное описание одной из естественных природных систем и какой-нибудь агроэкосистемы	*44*
14	Описание и практическое создание искусственной экосистемы	*48*
15	Решение экологических задач	*51*
16	Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности	*52*
Шкала оценки выполнения практических работ		*57*
Справочная литература		*58*

Пояснительная записка

Методические рекомендации разработаны на основе: Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Биология» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной ФГАУ «ФИРО» в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (Протокол № 3 от 21.07.2015 г.), авторы А. Г. Резанов, Е. А. Резанова, Е. О. Фадеева, Издательский центр «Академия»; Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ на базе основного общего образования с учетом требований ФГОС и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259; Федерального государственного образовательного стандарта по профессии 43.01.04 «Повар судовой» (базовая подготовка), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. N 726.

Данные методические указания предназначены для организации проведения практических занятий и составлены в соответствии с разделами рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины ОУД.13 БИОЛОГИЯ, предназначены для студентов очной формы обучения по профессии: 43.01.04 Повар судовой (базовый уровень).

Методические рекомендации по выполнению практических работ учебной дисциплины «Биология» способствуют формированию у студентов профессиональных и общих компетенций, а также необходимых для профессиональной деятельности знаний и навыков.

Основная задача – закрепить знания по курсу общей биологии, научить практическому использованию теоретических знаний, освоить правила работы с лабораторным оборудованием. Необходимым дополнением к предлагаемым практическим занятиям является обобщение теоретического материала и

контрольные вопросы проблемного характера. Экспериментальные работы способствуют усвоению базового курса общей биологии и пониманию связи биологии с профессиональной деятельностью, а также применению знаний биологических процессов в повседневной жизни.

Данные методические рекомендации включают перечень работ, правила выполнения, список рекомендуемой литературы, критерии оценивания, на усмотрение преподавателя дополнительно: описание установки или рабочего места студента, материально-техническое обеспечение, контрольные вопросы, техника безопасности. Практическая часть содержит задания, пояснения или рекомендации по их выполнению, требования к оформлению и представлению отчета о выполнении, который включает в себя ответы на контрольные вопросы и заполненные таблицы. Практические задания направлены на проверку усвоения и закрепления учебного материала, изученного на теоретических занятиях. Представленные в методическом пособии задания позволяют в полной мере решить данную задачу.

ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

Практическое занятие № 1

Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание

Цель: ознакомиться с клетками растений и животных на готовых микропрепаратах

Оборудование: микроскопы, готовые микропрепараты растительной (кожица чешуи лука), животной (эпителиальная ткань – клетки слизистой ротовой полости), таблицы о строении растительной и животной клеток.

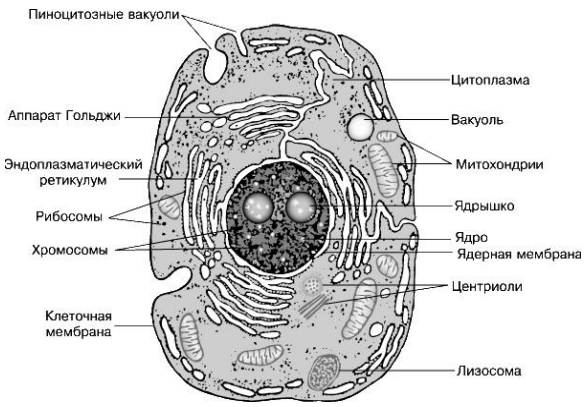
Теоретическая часть

Клетка - элементарная единица строения и жизнедеятельности всех живых организмов (кроме вирусов, о которых нередко говорят как о неклеточных формах жизни), обладающая собственным обменом веществ, способная к самостоятельному существованию, самовоспроизведению и развитию. Все живые организмы либо, как многоклеточные животные, растения и грибы, состоят из множества клеток, либо, как многие простейшие и бактерии, являются одноклеточными организмами. Раздел биологии, занимающийся изучением строения и жизнедеятельности клеток, получил название цитологии. В последнее время принято также говорить о биологии клетки, или клеточной биологии.

Все клеточные формы жизни на Земле можно разделить на два надцарства на основании строения составляющих их клеток:

- прокариоты (доядерные) — более простые по строению и возникли в процессе эволюции раньше;
- эукариоты (ядерные) — более сложные, возникли позже. Клетки, составляющие тело человека, являются эукариотическими.

Несмотря на многообразие форм организация клеток всех живых организмов подчинена единым структурным принципам.



Растительная клетка

Животная клетка

Содержимое клетки отделено от окружающей среды плазматической мембраной, или плазмалеммой. Внутри клетка заполнена цитоплазмой, в которой расположены различные органоиды и клеточные включения, а также генетический материал в виде молекулы ДНК. Каждый из органоидов клетки выполняет свою особую функцию, а в совокупности все они определяют жизнедеятельность клетки в целом.

Практическая часть

1. Рассмотрите под микроскопом готовые микропрепараты растительных и животных клеток.
2. Зарисуйте по одной растительной и животной клетке. Подпишите их основные части, видимые в микроскоп.
3. Пользуясь электронными образовательными ресурсами, заполните таблицу:

№	Название органоида	Схематический рисунок	Выполняемые функции
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Практическое занятие № 2

Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений

Цель: самостоятельно приготовить и описать микропрепараты клеток растений.

Оборудование: микроскопы, таблицы о строении растительной и животной клеток, луковица, салфетки, пинцеты, пипетки, предметное и покровное стекла, раствор йода, препаровальные иглы.

Теоретическая часть

Растительная клетка – это типичная эукариотическая клетка, в которой можно выделить две основные части: оболочку и протопласт. В состав протопласта входят плазматическая мембрана; ядро – обязательный компонент эукариотических клеток, в котором хранится наследственная информация; цитоплазма – часть клетки, заключенная между наружной мембраной и ядром. Однако клетки растений имеют характерные признаки, отличающие их от животных клеток.

Оболочка клетки. Одним из отличительных признаков растительных клеток является наличие достаточно жесткой клеточной оболочки, которая расположена снаружи от цитоплазматической мембраны.

Основным компонентом клеточной оболочки является полисахарид целлюлоза. Полисахариды, входящие в состав клеточной оболочки, синтезируются в аппарате Гольджи, выводятся путем экзоцитоза и встраиваются в формирующуюся клеточную оболочку.

Функции клеточной стенки: защитная, проводящая, опорная.

Для растительной клетки характерно наличие одной или нескольких крупных вакуолей – полостей, отделенных от цитоплазмы мембраной. Молодые клетки обычно содержат многочисленные мелкие вакуоли, которые увеличиваются в размерах и сливаются в одну большую вакуоль, когда клетка достигает зрелости. Полость вакуоли заполнена клеточным соком. Вакуоли регулируют водно-солевой обмен, контролируя поступление воды в клетку и из клетки, т. е.

играют важную роль в поддержании упругости (тургора) оболочки и тканей растений.

Функции вакуоли: поддержание тургорного давления; накопление запасных веществ и веществ, предназначенных для удаления из клетки.

Пластиды являются характерным компонентом клетки высших растений. Существует несколько типов пластид: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты.

Клетки высших растений: лишены центриолей, однако содержат центры образования микротрубочек, формирующих, в частности, веретено клеточного деления. Центриоли имеются только у водорослей и некоторых мхов.

Практическая часть

1. Настройте микроскоп для работы.

2. Приготовьте микропрепарат.

- при помощи пипетки капните на тщательно протертое салфеткой предметное стекло каплю слабого раствора йода.
- с нижней поверхности чешуи лука пинцетом снимите небольшой кусочек прозрачной кожицы и положите его на каплю раствора йода. Расправьте кожицу препаровальной иглой.
- накройте препарат покровным стеклом и удалите излишки влаги.

3. Рассмотрите препарат под микроскопом.

4. Зарисуйте в тетради строение клетки кожицы лука и подпишите ее основные части.

5. Пользуясь электронными образовательными ресурсами, дайте ответы на следующие контрольные вопросы:

- Какая часть растительной клетки содержит клеточных сок?
- В чем заключается основная функция хлоропластов?
- Каковы функции клеточной стенки?
- Какая часть растительной клетки содержит запасные питательные вещества?
- В чем заключаются функции вакуоли?

Практическое занятие № 3

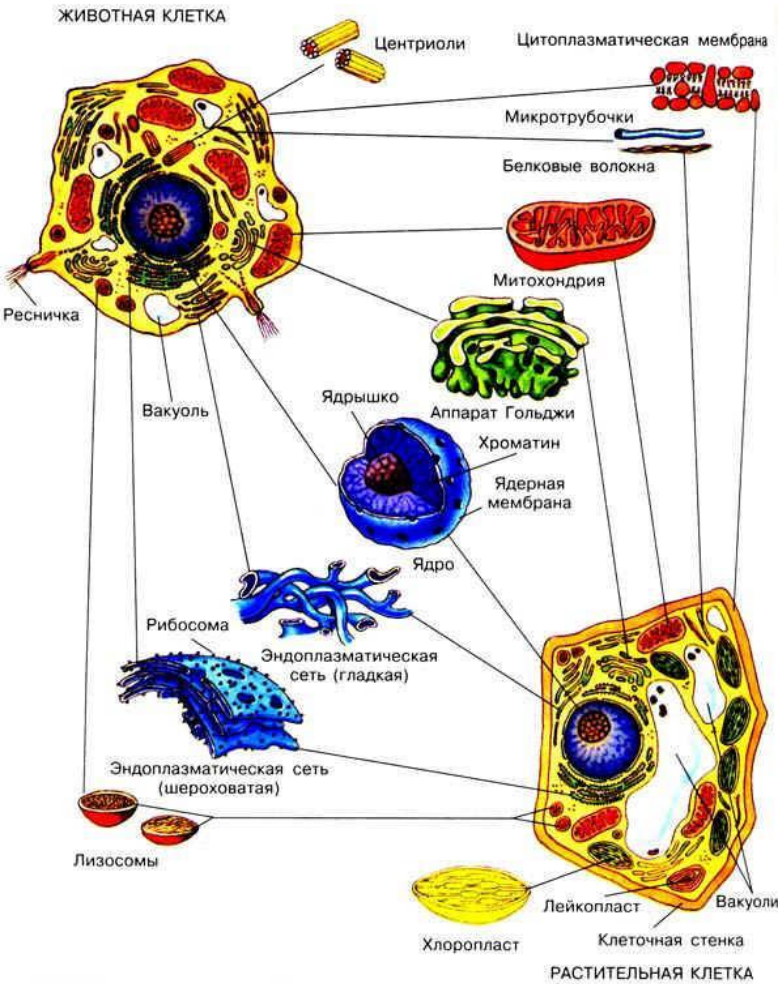
Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам

Цель: экспериментально сравнить строение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах

Оборудование: микроскопы, готовые микропрепараты растительной (кожица чешуи лука), животной (эпителиальная ткань – клетки слизистой ротовой полости), таблицы о строении растительной и животной клеток.

Теоретическая часть

Растительные и животные клетки имеют общий план строения. Они состоят из мембраны, цитоплазмы, ядра и различных органоидов. Процессы клеточного обмена веществ и энергии, химический состав клеток, запись наследственной информации сходны. В то же время, между растительными и животными клетками есть отличия.



1. Главным отличием растительной клетки от животной является способ питания. Растительные клетки - автотрофы, они способны сами синтезировать органические вещества, необходимые для их жизнедеятельности, для этого им нужен только свет. Животные же клетки -

гетеротрофы; необходимые им для жизни вещества они получают с пищей.

Правда, среди животных наблюдаются и исключения. Например, зеленые жгутиконосцы: днем они способны к фотосинтезу, но в темноте питаются готовыми органическими веществами.

2. Растительная клетка, в отличие от животной, имеет клеточную стенку и не может, вследствие этого, менять свою форму. Животная клетка может растягиваться и видоизменяться, т.к. клеточной стенки нет.

3. Различия наблюдаются и в способе деления: при делении растительной клетки в ней образуется перегородка; животная клетка делится с образованием перетяжки.

4. Клетки растений содержат в себе пластиды: хлоропласты, лейкопласты, хромопласты. Клетки животных не содержат таких пластид. Кстати, именно благодаря пластидам, несущим в себе хлорофилл, и происходит фотосинтез в растительных клетках.

5. В клетках как растений, так и животных есть вакуоли. Но у растений это малочисленные крупные полости, а у животных многочисленные и мелкие. Вакуоли растений запасают питательные вещества, тогда как вакуоли животных несут пищеварительную и сократительную функции.

6. Синтез аденозинтрифосфорной кислоты, необходимой для получения энергии, у растений происходит в митохондриях и пластидах, у животных же лишь в пластидах.

7. Все виды клеток имеют особый вид запасного углевода. У растительных клеток это крахмал, у животных - гликоген. Крахмал и гликоген отличаются по химическому составу и строению.

8. У животной клетки есть центриоли, у растительной клетки их нет.

9. Питательные вещества растительной клетки хранятся в клеточном соке, заполняющем вакуоли; питательные вещества животной клетки располагаются в цитоплазме и имеют вид клеточных включений.

Практическая часть

1. Рассмотрите под микроскопом приготовленные (готовые) микропрепараты растительных и животных клеток.
2. Результаты сравнения занесите в таблицу.

Таблица «Сравнительная характеристика растительной и животной клетки».

Клетки	Цитоплазма	Ядро	Плотная клеточная стенка	Пластиды
Растительная				
Животная				

Практическое занятие № 4

Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных

Цель: ознакомиться с эмбриональными доказательствами эволюции органического мира.

Оборудование: информационные листы, карта схемы зародышей разных групп позвоночных.

Теоретическая часть

Люди с глубокой древности интересуются своим происхождением. Попытки понять и объяснить, как возник человек, мы встречаем у самых различных племен и народов в их верованиях, легендах, сказаниях.

Общность строения человека и позвоночных животных. Строение скелета, нервной системы, системы пищеварения, дыхания и кровообращения человека и других позвоночных, особенно млекопитающих, очень сходно. Наиболее наглядно родство человека и животных выявляется при сравнении их

эмбрионального развития. На его ранних этапах зародыш человека трудно отличить от зародышей других позвоночных животных.

Родство человека и животных подтверждается существованием рудиментов и атавизмов. У человека имеется около 90 нефункционирующих, так называемых рудиментарных органов. Наличие рудиментов — следствие редукции органов и тканей. Редукция выражается в уменьшении размеров органов и тканей, в упрощении их строения.

К рудиментам относятся особая мышца, позволяющая некоторым людям двигать ушами и кожей головы (остаток подкожной мускулатуры, развитой у многих представителей млекопитающих), копчиковая кость (остаток редуцированного хвоста), маленькая полулунная складка в уголке глаза (остаток мигательной перепонки, имеющейся у многих хордовых, начиная с рыб, и лучше всего развитой у пресмыкающихся и птиц) и многие другие. Все эти органы бесполезны для человека и сохраняются у него в недоразвитом виде. Объяснить их существование можно лишь тем, что они достались человеку от его животных предков, у которых были хорошо развиты и выполняли определенные функции. Иногда у человека проявляются особенности, обычно у него не встречающиеся, но имеющиеся у животных.

Такие особенности называются атавистическими. Например, хвост, с которым очень редко рождаются люди, обильный волосяной покров на теле, включая лицо, сильно развитые клыки и некоторые другие. Общность плана строения, сходство зародышевого развития, рудименты, атавизмы — бесспорные доказательства происхождения человека от животных.

Сходство и различие человека и высших человекообразных обезьян. Изучение всей совокупности анатомических и физиологических особенностей человека, его эмбрионального развития показывает, что человек относится к отряду приматов. Наиболее близкие родственники человека среди высших приматов — представители семейства Понгиды (человекообразные обезьяны, или антропоиды). К ним принадлежат обитающие в Африке горилла, шимпанзе и индо-малайский орангутанг.

О близком родстве между человеком и антропоидами свидетельствуют общий характер телосложения, редукция хвоста, наличие ногтей, а не когтей на пальцах, форма глаз и ушей, одинаковое число резцов, клыков и коренных зубов, полная смена молочных зубов и многое другое. Существенны черты физиологического сходства: общие группы крови, болезни (туберкулез, грипп, холера, воспаление легких) и др. У человека и антропоидов обнаружено поразительное сходство хромосомного аппарата. Известно, что число хромосом у всех человекообразных обезьян равно 48, тогда как у человека диплоидный набор представлен 46 хромосомами. Ученые полагают, что хромосома № 2 человека возникла в результате слияния двух негомологичных хромосом, имевшихся у общего предка человека и антропоидов и сохранившихся у последних до настоящего времени.

Однако между человеком и человекообразными обезьянами имеются существенные различия. Все антропоиды, за исключением горилл, ведущих преимущественно наземный образ жизни, живут на деревьях. В связи с этим у них длинные передние конечности, крюкообразные кисти со слаборазвитым большим пальцем, хватательный тип стопы. При передвижении по земле они

опираются на наружный край стопы, сохраняя равновесие с помощью передних конечностей.

Важнейшие отличительные особенности в строении человека связаны с его прямохождением. Вертикальное положение туловища у человека обусловило ряд изменений в строении скелета (в особенности позвоночника, таза, кисти), мускулатуры, в расположении внутренних органов и т. д. Большой палец руки хорошо развит, сильно противопоставляется остальным и очень подвижен, благодаря чему кисть человека способна к разнообразным точным движениям.

Различия антропоидов и человека наблюдаются также в строении черепа и мозга. Череп человека не имеет сплошных надбровных дуг, мозговая часть преобладает над лицевой, лоб высокий, челюсти слабые, клыки маленькие, на нижней челюсти имеется подбородочный выступ. У обезьян, наоборот, сильнее развита лицевая часть, особенно челюсти.

Мозг человека в 2—2,5 раза больше мозга человекообразных обезьян. Теменные, височные и лобные доли, в которых расположены важнейшие центры психических функций и речи, сильно развиты. Только человек обладает членораздельной речью.

Практическая часть

Пользуясь электронными образовательными ресурсами, заполните таблицу.

Таблица «Черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития»

Кому принадлежит зародыш	Признаки			
	Наличие хвоста	Носовой вырост	Передние конечности	Воздушный пузырь
Первая стадия				
Рыба				
Ящерица				
Кролик				
Человек				

Вторая стадия				
Рыба				
Ящерица				
Кролик				
Человек				
Третья стадия				
Рыба				
Ящерица				
Кролик				
Человек				
Четвертая стадия				
Рыба				
Ящерица				
Кролик				
Человек				

Вывод:

_____

_____

Практическое занятие № 5
Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания

Цель: научиться составлять схемы моногибридного и дигибридного скрещивания.

Оборудование: разноуровневые карточки с задачами по генетике.

Теоретическая часть

Моногибридное скрещивание – вид скрещивания, когда анализируется наследование лишь одной пары альтернативных, т.е. взаимоисключающих признаков, которыми обладают родительские формы. Развитие этих признаков обусловлено парой соответствующих аллелей или генов. Аллели представляют собой различные варианты состояния одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках гомологичных хромосом.

Признаки, которые полностью преобладают (подавляют) в первом поколении, называются *доминантными*. Признаки, не проявляющиеся в первом поколении (подавляемые), называются *рецессивными*.

Если в генотипе организма имеются две одинаковые аллели гена – обе доминантные или рецессивные (АА или аа), то такой организм называется *гомозиготным*, и он не дает расщепления. Если же из пары генов один будет доминантным, а другой рецессивным, то такой организм называется *гетерозиготным* (Аа), и он будет давать расщепление в потомстве при скрещивании с себе подобным организмом.

Совокупность всех генов данного организма, т.е. носителей генетической информации, занимающих в хромосомах определенные места, называют *генотипом*. Совокупность всех внешних и внутренних признаков организма, определяющих его индивидуальные особенности, называют *фенотипом*.

Первое правило Г.Менделя или закон единообразия гибридов первого поколения (закон доминирования) гласит: при скрещивании гомозиготных особей,

отличающихся между собой по одной паре альтернативных признаков, все потомство в первом гибридном поколении единообразно как по генотипу, так и по фенотипу.

P ♀ AA x ♂ aa

желтый зеленый

G A a

F_1 Aa, Aa, Aa, Aa По фенотипу – все желтые

В следующей серии опытов по моногибридному скрещиванию Г.Мендель использовал в качестве родительных форм особи гибридов первого поколения.

$P_{(F1)}$ ♀ Aa x ♂ Aa

желтый зеленый

G A a A a

♂ / ♀	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

F_2 AA, Aa, Aa, aa

желтый желтый желтый зеленый

Второй закон Г.Менделя (закон расщепления) гласит: при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся между собой по одной паре альтернативных признаков, в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении 3:1, а по генотипу – 1:2:1.

Пример. Серую гетерозиготную дрозофилу скрестили с самцом, имеющим черное тело. Какое потомство можно ожидать от этого скрещивания, если известно, что серый цвет тела дрозофилы является доминантным признаком?

Дано:

A – серый цвет

a – черный цвет

F_1 - ?

Решение:

P ♀ Aa x ♂ aa

Ф серый черный

G A a a

F_1 Aa, Aa, aa, aa

Ф серые черные

1:1

Тип задачи – моногибридное скрещивание с полным доминированием.

Ответ: в результате скрещивания гетерозиготной серой дрозофилы с черным самцом в первом поколении наблюдается расщепление в соотношении 1:1 как по генотипу (Аа:аа), так и по фенотипу (сер:чер)

Дигибридное скрещивание – это скрещивание, в котором участвуют две пары аллелей. При скрещивании гетерозиготных особей, отличающихся по нескольким парам альтернативных признаков, в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении $(3+1)^n$, где n – число пар альтернативных признаков.

Закон независимого комбинирования признаков гласит: при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся по двум или нескольким парам альтернативных признаков, во втором гибридном поколении наблюдается независимое комбинирование этих признаков, в результате чего получаются новые формы, обладающие несвойственными родителям сочетаниями признаков.

Пример. Скрещивались черная крольчиха с гладким мехом и серый мохнатый кролик (доминантные признаки), мать которого была черной, а отец имел гладкий мех. Какое потомство можно ожидать от этого скрещивания?

Дано:	Решение:
А – серый цвет	Р ♀ аавв х ♂ АаВв
а – черный цвет	Ф чер, гл ↓ сер., мохн
В – мохнатый мех	G ав АВ, Ав, аВ, ав
в – гладкий мех	F_1 АаВв, Аавв, ааВв, аавв
F_1 - ?	Ф с., м. с., гл. ч., м., ч., гл

Тип задачи – дигибридное скрещивание с полным доминированием.

Ответ: при скрещивании дигетерозиготного серого мохнатого кролика с черной гладкошерстной крольчихой получается потомство в соотношении по генотипу и по фенотипу как 1:1:1:1, т.е. АаВв-серый мохнатый, Аавв-серый гладкий, ааВв-черный мохнатывй, аавв-черный гладкий.

Практическая часть

Решите задачи:

1 вариант

1) Сибирский длинношерстный кот Васька скрещивался с соседской кошкой Муркой. В результате этого скрещивания родились 4 короткошерстных и 2 длинношерстных котенка. Известно, что у кошек короткая шерсть – доминантный признак. Определить генотипы Васьки, Мурки и всех котят.
2) В живом уголке жили морские свинки: самец с длинной шерстью и такая же самка. От их скрещивания в потомстве появились свинки с длинной и короткой шерстью. Какова вероятность появления короткошерстных свинок, если скрестить самцов с длинной шерстью из первого поколения с короткошерстными самками? Короткая шерсть – рецессивный признак.
3) В опыте по скрещиванию моркови в потомстве было получено 1872 растения, из которых 465 растений имели красную окраску корнеплода, а остальные желтую окраску. Как наследуются признак окраски корнеплодов у моркови? Сколько растений в потомстве были гетерозиготными?

2 вариант

1) У кур нормальное оперение доминирует над шелковистым. В эксперименте от нормальных по фенотипу птиц получено 816 цыплят, имеющих как нормальное, так и шелковистое оперение. Сколько среди них будет цыплят с нормальным и с шелковистым оперением и какая часть среди потомства является гетерозиготной по генотипу.
2) Брахидактилия (укорочение пальцев) имеет аутосомно-доминантный тип наследования. У супругов, страдающих брахидактилией, родился здоровый ребенок. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье также будет здоров?
3) В результате скрещивания чистопородных британского короткошерстного кота, имеющего нормальную форму ушей, и

шотландской вислоухой кошки получили котят с нормальной формой ушей. Какова вероятность рождения вислоухих котят, если кошек из первого поколения скрестить с вислоухими котами?

Практическое занятие № 6
Решение генетических задач

Цель: закрепить знания и умения в решении генетических задач.

Оборудование: разноуровневые карточки с задачами по генетике.

Теоретическая часть

Первое правило Г.Менделя или закон единообразия гибридов первого поколения (закон доминирования) гласит: при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся между собой по одной паре альтернативных признаков, все потомство в первом гибридном поколении единообразно как по генотипу, так и по фенотипу.

Второй закон Г.Менделя (закон расщепления) гласит: при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся между собой по одной паре альтернативных признаков, в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении 3:1, а по генотипу – 1:2:1.

Закон независимого комбинирования признаков гласит: при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся по двум или нескольким парам альтернативных признаков, во втором гибридном поколении наблюдается независимое комбинирование этих признаков, в результате чего получаются новые формы, обладающие несвойственными родителям сочетаниями признаков.

Законы Г.Менделя выполняются при следующих условиях:

- гены, контролирующие анализируемые признаки, расположены в разных парах гомологичных хромосом;

- равная вероятность образования и выживания гамет и зигот всех типов;
- отсутствие избирательности оплодотворения.

Нарушение хотя бы одного из перечисленных условий вызывает отклонение от ожидаемого расщепления в потомстве гибридов.

При анализе трех и более пар альтернативных признаков скрещивание называется полигибридным.

Пример. В брак вступили голубоглазый правша с темным цветом волос, гетерозиготный по двум последним признакам, и кареглазая правша со светлыми волосами, гетерозиготная по двум первым признакам. Какова вероятность рождения в этой семье голубоглазого ребенка левши со светлым цветом волос, если голубые глаза, леворукость и светлые волосы являются рецессивными признаками?

Дано:

А – карие глаза

а – голубые глаза

В – правша

в – левша

С – темные волосы

с – светлые волосы

F_1 (голубогл., левша, св.волосы) - ?

Решение:

P ♀ AaBвcc x ♂ aaBвCc

G ABc, Aвc, aBC, aBc

aBc, aвc aвC, aвc

♀ / ♂	ABc	Aвc	aBc	aвc
aBC,	AaBBCc к., пр., т	AaBвCc к., пр., т	aaBBCc г., пр., т	aaBвCc г., пр., т
aBc	AaBBcc	AaBвcc	aaBBcc	aaBвcc

	к., пр., с	к., пр., с	г., пр., с	г., пр., с
авС	АаВвСс к., пр., т	АаввСс к., лев., т	ааВвСс г., пр., т	ааввСс г., лев., т
авс	АаВвсс к., пр., с	Ааввсс к., лев., с	ааВвсс	ааввсс г., лев., с

Анализируя решетку Пеннета, в которой отражено рождение возможного потомства в указанной семье, определяем, что вероятность появления голубоглазового ребенка левши со светлыми волосами равна 1/16, или 6,25%.

Тип задачи – тригибридное (полигибридное) скрещивание с полным доминированием.

Ответ: вероятность рождения голубоглазового ребенка левши со светлыми волосами равна 6,25%.

Практическая часть

Решите задачи:

1 вариант

1) Темноволосый, большеглазый левша женится на светловолосой, большеглазой правше. Какова вероятность рождения в этой семье светловолосого ребенка левши с большими глазами, если известно, что мать мужчины имела светлые волосы и маленькие глаза, а отец женщины обладал темными волосами, маленькими глазами и был левшой (темные волосы, большие глаза и умение лучше владеть правой рукой – доминантные признаки)?
2) Светловолосая мать имеет свободную мочку уха и гладкий подбородок, а темноволосый отец обладает несвободной мочкой уха и треугольной ямкой на подбородке. Их сын имеет светлые волосы, свободную мочку уха и треугольную ямку на подбородке, а дочь – темные волосы, несвободную мочку уха и гладкий подбородок. Определить генотипы родителей и детей, если известно, что свободная мочка уха, темные

волосы и треугольная ямка на подбородке являются доминантными аутосомными признаками.

3) При скрещивании черных мышей с длинными ушами и коричневых мышей с короткими ушами все потомство оказалось черным с длинными ушами. В результате скрещивания этого потомства между собой получили 144 мышонка. Определить генотипы потомства и количество мышат каждого полученного фенотипа.

2 вариант

1) Кареглазый, глухой левша женится на голубоглазой правше с нормальным слухом. У них родилась дочь левша, голубоглазая и глухая. Каковы генотипы всех членов этой семьи? Известно, что карий цвет глаз, нормальный слух и умение лучше владеть правой рукой являются доминантными признаками.
2) Низкорослый мужчина с курчавыми волосами и нормальным слухом женится на низкорослой женщине с прямыми волосами и нормальным слухом. Какие могут быть дети от этого брака, если известно, что мать мужчины была низкорослой, гладковолосой и глухой, а отец имел нормальный рост, курчавые волосы и нормальный слух; мать женщины имела нормальный слух, низкий рост и прямые волосы, а ее отец был глухой, нормального роста с курчавыми волосами? Курчавые волосы, нормальный слух и низкий рост – доминантные аутосомные признаки.
3) Черный кролик с гладким мехом скрещивался с серой мохнатой крольчихой. В результате этого скрещивания получили серых мохнатых крольчат. Какая часть крольчат в F_2 буде иметь родительские признаки?

Практическое занятие № 7

Составление родословной и ее анализ

Цель: Научиться составлять родословную и делать ее анализ. На конкретных примерах рассмотреть наследование признаков, условия их проявления.

Оборудование: компьютер, проектор, презентация «Анализ родословной»

Теоретическая часть

Генеалогический метод – это метод изучения родословных, с помощью которого прослеживается распределение болезни (признака) в семье или в роду с указанием типа родственных связей
между членами родословной.

Генеалогический метод включает в себя два этапа:

1) Составление родословной и её графическое изображение;
2) Генетический анализ полученных данных.

При составлении родословной принято использовать специальные символы:

Рис. 7.6
Символы, используемые при составлении родословных

Пробанд - лицо, с которого начинают составление родословной.

Сибсы – кровные родственники (братья, сестры).

Составляя графическое изображение родословной, соблюдают следующие правила:

начинают родословную с пробанда (особи, на которую составляется родословная). Братья и сестры располагаются в порядке рождения слева направо, начиная со старшего;

представители каждого поколения в родословной располагаются строго в один ряд;

римскими цифрами обозначаются поколения: слева от родословной сверху вниз;

арабскими цифрами нумеруется потомство одного поколения (весь ряд) слева направо последовательно (под каждым представителем — родственником). Таким образом, каждый член родословной имеет свой шифр, например, II–3, III–6.

В зависимости от локализации и свойств гена различают следующие типы наследования:

- *аутосомно-доминантный;*
- *аутосомно-рецессивный;*
- *X и Y-сцепленное наследование;*

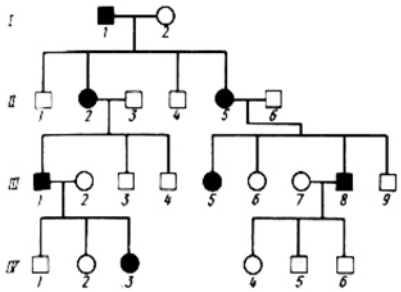
Что такое аутосомы? (*неполовые хромосом, парные хромосомы, одинаковые у мужских и женских организмов.*).

- А что значит аутосомно-доминантный и аутосмно-рецессивный тип наследования? *(признаки которые находятся в этих хромосомах)*

- А что значит Х и У – сцепленное наследование *?(Гены, локализованные в половых хромосомах, обозначают как сцепленные с полом)*

Рассмотрим признаки некоторых типов наследования.

1.Аутосомно-доминантный тип наследования



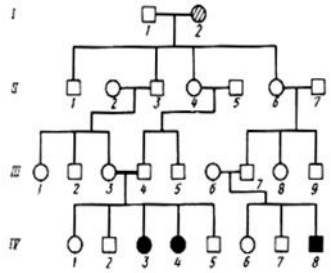
1)признак проявляется в каждом поколении;

2)признаком обладает ребенок у родителей – обладателей признака;

3)признаком обладают в равной степени мужчины и женщины;

4)вероятность наследования 100 % (если хотя бы один родитель гомозиготен), 75 % (если оба родителя гетерозиготны) и 50 % (если один родитель гетерозиготен).

2.Аутосомно-рецессивный тип наследования



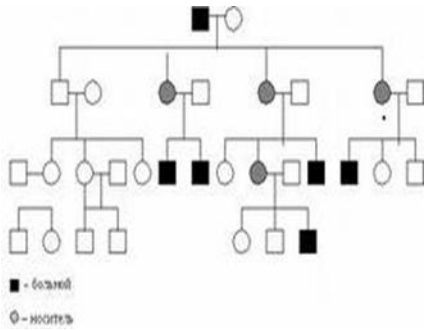
1)признак проявляется не в каждом поколении;

2)признаком обладает ребенок (гомозигота), рожденный от родителей (гетерозигот), не обладающих данным признаком;

3)признаком обладают в равной степени мужчины и женщины;

4)вероятность наследования 25 % (если оба родителя гетерозиготны), 50 % (если один родитель гетерозиготен, а второй гомозиготен по рецессивному признаку) и 100 % (если оба родителя рецессивные гомозиготы).

3.Х-сцепленный рецессивный тип наследования



1)чаще признак встречается у лиц мужского пола;

2)чаще признак проявляется через поколение;

3)если оба родителя здоровы, но мать гетерозиготна, то признак часто проявляется у 50% сыновей;

4)если отец болен, а мать гетерозиготна, то обладателями признака могут быть и лица женского пола;

Так наследуются у человека гемофилия, дальтонизм, умственная отсталость с ломкой Х-хромосомой, мышечная дистрофия Дюшенна, синдром Леша-Найхана и др.

Практическая часть

Составьте родословную из предложенных вариантов.

Задание № 1. Составьте родословную семьи со случаем сахарного диабета.

Пробанд – больная женщина, ее брат, сестра и родители здоровы. Со стороны отца имеются следующие родственники: больной сахарным диабетом дядя и две здоровые тети. Одна из них имеет трех здоровых детей, вторая – здорового сына. Дедушка и бабушка со стороны отца – здоровы. Сестра бабушки болела сахарным диабетом. Мать пробанда, дедушка и бабушка с материнской стороны здоровы. Мать имеет здорового брата. У дяди два здоровых ребенка. Определите характер наследования болезни и вычислите вероятность рождения больных детей в семье пробанда, если она выйдет замуж за здорового мужчину.

Задание № 2. Составьте родословную.

Пробанд болен врожденной катарактой. Он состоит в браке со здоровой женщиной и имеет больную дочь и здорового сына. Отец пробанда болен, а

мать здорова и имеет здоровую сестру и здоровых родителей. Дедушка по линии отца болен, а бабушка здорова. Пробанд имеет по линии отца здоровых родных тетю и дядю. Дядя женат на здоровой женщине. У них три здоровых сына. Определите тип наследования признака и вероятность появления в семье дочери пробанда больных внуков, если она выйдет замуж за гетерозиготного по катаракте этого типа мужчину.

Задание № 3. Составьте родословную.

Одна из форм рахита не излечивается обычными дозами витамина Д.

Пробанд юноша, страдающий этой формой рахита. Его сестра здорова. Мать пробанда больна рахитом, отец здоров. У матери пробанда было трое братьев – все здоровы. Дед пробанда по линии матери болен, бабка здорова. Дед имел двух здоровых братьев и одного больного. У здоровых братьев деда от здоровых жён было пять здоровых сыновей (у одного четыре, у другого – один). У больного брата деда жена была здорова. У них было три больные дочери и два здоровых сына. У двух больных дочерей брата деда пробанда от здоровых мужей было по одной здоровой дочери. Ещё у одной больной дочери брата деда пробанда, состоящей в браке со здоровым мужчиной, два сына, один из которых болен и больная дочь. У здоровых сыновей брата деда пробанда жёны здоровы, здоровы и все их дети.

Определите вероятность рождения больных рахитом детей в семье пробанда в случае если он вступил в брак со своей больной троюродной сестрой.

Задание №4. Сделайте свою родословную по цвету глаз или цвету волос.

Вывод: _____

_____

Практическое занятие № 8

Анализ фенотипической изменчивости

Цель: углубить знания о норме реакции как пределе приспособительных реакций организмов; сформировать знания о статистическом ряде изменчивости признака; выработать умение экспериментально получать вариационный ряд и строить кривую нормы реакции; научиться выявлять и оценивать возможное влияние мутагенов из окружающей среды на организм.

Оборудование: гербарные или живые экземпляры растений, линейка.

Теоретическая часть

Модификацио́нная (фенотипи́ческая) изме́нчивость — изменения в организме, связанные с изменением фенотипа вследствие влияния окружающей среды и носящие, в большинстве случаев, адаптивный характер. Генотип при этом не изменяется.

Условная классификация модификационной изменчивости:

- По изменяющимся признакам организма (морфологические, физиологические и биохимические);
- По размаху нормы реакции (узкая, широкая);
- По значению:
  - модификации (полезные для организма — проявляются как приспособительная реакция на условия окружающей среды),
  - морфозы (ненаследственные изменения фенотипа под влиянием экстремальных факторов окружающей среды или модификации, возникающие как выражение вновь возникших мутаций, не имеющие приспособительного характера),
  - фенокопии (различные ненаследственные изменения, копирующие проявление различных мутаций)— разновидность морфозов;
- По длительности.

Модификационная изменчивость — это результат не изменений генотипа, а его реакции на условия окружающей среды. При модификационной изменчивости наследственный материал не изменяется, — изменяется проявление генов.

Предел проявления модификационной изменчивости организма при неизменном генотипе — норма реакции. Норма реакции обусловлена генотипом и различается у разных особей данного вида. Фактически норма реакции — спектр возможных уровней экспрессии генов, из которого выбирается уровень экспрессии, наиболее подходящий для данных условий окружающей среды. Норма реакции имеет пределы или границы для каждого биологического вида (нижний и верхний). Норма реакции генетически детерминирована и наследуется. Для разных признаков пределы нормы реакции сильно различаются.

Характеристика модификационной изменчивости:

- обратимость — изменения исчезают при смене специфических условий окружающей среды, спровоцировавших их групповой характер;
- изменения в фенотипе не наследуются, наследуется норма реакции генотипа;
- статистическая закономерность вариационных рядов;
- затрагивает фенотип, при этом не затрагивая сам генотип.

Анализ и закономерности модификационной изменчивости

Ранжированное отображение проявления модификационной изменчивости — вариационный ряд — ряд модификационной изменчивости свойства организма, который состоит из отдельных видоизменений, размещённых в порядке увеличения или уменьшения количественного выражения свойства (размеры листка, изменение интенсивности окраски шерсти и т.д.). Единичный показатель соотношения двух факторов в вариационном ряде (например, длина шерсти и интенсивность ее пигментации) называется варианта. Например, пшеница, растущая на одном поле, может сильно отличаться количеством колосьев и колосков в силу различных показателей почвы, увлажнённости на поле. Составив число колосков в одном колосе и количество колосьев, можно получить вариационный ряд в статистической форме:

Вариационный ряд модификационной изменчивости пшеницы

Число колосков в одном колосе	14	15	16	17	18	19	20
Количество колосьев пшеницы	2	7	22	32	24	8	5

Вариационная кривая

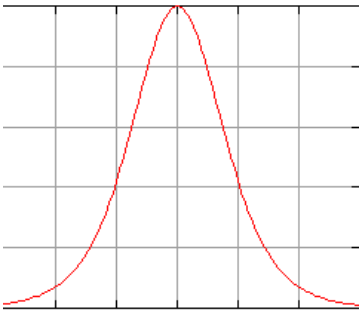


График среднеквадратичного отклонения, исходящий из вариационной кривой «модификационная изменчивость пшеницы»

Графическое отображение проявления модификационной изменчивости — вариационная кривая — отображает как диапазон вариации свойства, так и частоту отдельных вариант. Из кривой видно, что наиболее распространены средние варианты проявления признака (закон Кетле). Причиной этого, по-видимому, является действие факторов окружающей среды на ход онтогенеза. Некоторые факторы подавляют экспрессию генов, другие же, наоборот, усиливают. Почти всегда эти факторы, одновременно действуя на онтогенез, нейтрализуют друг друга, то есть ни уменьшения, ни увеличения значения признака не наблюдается. Это и является причиной, по которой особи с крайними выражениями признака встречаются в значительно меньшем количестве, чем особи со средней величиной.

При построении вариационной кривой можно рассчитать величину среднеквадратичного отклонения и, на основе этого, построить график среднеквадратичного отклонения от медианы — наиболее часто встречающуюся величину признака.

Практическая часть

1. Расположите листья (или другие объекты) в порядке нарастания их длины;

2. Измерьте длину объектов, полученные данные запишите в тетради. Подсчитайте число объектов, имеющих одинаковую длину (рост), внесите данные в таблицу:

Размер объектов V	Число объектов n

3. Постройте вариационную кривую при помощи программы MS Office, которая представляет собой графическое выражение изменчивости признака; частота встречаемости признака – по вертикали; степень выраженности признака – по горизонтали.

4. Пользуясь электронными образовательными ресурсами, ответьте на следующие контрольные вопросы:

- Чем характерны признаки при модификационной изменчивости?
- Кто сформулировал мутационную теорию?
- Как называется мутация, вызванная вставкой фрагмента ДНК?
- Как называется мутация, вызванная удвоением фрагмента ДНК?
- Что такое мутация?
- Перечислите виды мутаций.
- Какие способы искусственного вызова мутаций вам известны?
- Передаются ли соматические мутации особям следующего поколения?
- Что такое биологически активные добавки?

Практическое занятие № 9

Описание особей одного вида по морфологическому критерию

Цель: используя морфологический критерий, определить названия видов растений, относящихся к одному семейству.

Оборудование: гербарные экземпляры растений.

Теоретическая часть

Биологический вид — это совокупность особей, обладающих способностью к скрещиванию с образованием плодовитого потомства; населяющих

определенный ареал; обладающих рядом общих морфологических и физиологических признаков и сходством во взаимоотношениях с биотической и абиотической средой.

Характерные признаки и свойства, по которым одни виды отличаются от других, называют критериями вида.

Морфологический критерий — это сходство внешнего и внутреннего строения организмов. Карл Линней, например, определял вид как целостные группы организмов, отличные от других жизненных форм по признакам строения. Иными словами, наличие черт строения, которые делают некоторую группу организмов похожими друг на друга и одновременно отличными от всех других групп, и есть критерий для причисления их к данному виду.

Особи в пределах вида иногда настолько изменчивы, что только по морфологическому критерию не всегда удается определить вид. Существуют виды морфологически сходные. Это — виды-двойники, которые открыты во всех систематических группах. Например, у черных крыс известно два вида-двойника — с 38 и 49 хромосомами; у малярийного комара — 6 видов-двойников. Виды-двойники встречаются среди самых различных организмов: рыб, насекомых, млекопитающих, растений, однако особи таких видов-двойников не скрещиваются между собой.

Генетический критерий — это характерный для каждого вида набор хромосом; строго определенное их число, размеры и формы, состав ДНК, Хромосомный набор — главный видовой признак. Особи разных видов имеют разные наборы хромосом, поэтому они не могут скрещиваться и репродуктивно ограничены друг от друга в естественных условиях.

Физиологический критерий — сходство реакций организма на внешние воздействия, ритмов развития и размножения. В основе этого критерия лежит сходство всех процессов жизнедеятельности, и прежде всего размножения. Представители разных видов, как правило, не скрещиваются или их потомство бесплодно. Однако встречаются исключения. Например, собаки могут давать потомство, спариваясь с волками. Плодовитыми могут быть гибриды

некоторых видов птиц (канарейки, зяблики), а также растений (тополя, ивы). Следовательно, физиологический критерий также недостаточен для определения видовой принадлежности особей.

Экологический критерий — это характерное для вида положение в природных сообществах, его связи с другими видами, наборы факторов внешней среды, необходимые для существования,

Географический критерий — область распространения, определенный ареал, занимаемый видом в природе.

Исторический критерий — общность предков, единая история возникновения и развития вида.

Критерии вида связаны между собой и определяют качественную особенность вида. Но ни один из них не является абсолютным. Лишь в совокупности перечисленные критерии позволяют с достаточной надежностью установить принадлежность организма к тому или иному виду.

Практическая часть

1.Рассмотрите предложенные образцы. Определите к какому семейству они относятся. Какие черты строения позволяют отнести их к одному семейству?

2.Заполните таблицу:

Название семейства и общие признаки семейства	№ растения	Признаки вида	Название вида
	Первое растение		
	Второе растение		

3.Сделайте вывод о достоинстве и недостатках морфологического критерия в определении вида.

Практическое занятие № 10

Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной, живой организм)

Цель: закрепить знания и умения в анализе приспособленности организмов к разным средам обитания.

Оборудование: компьютер, электронные образовательные ресурсы.

Теоретическая часть

Адаптация — процесс, результатом которого является улучшение приспособленности организма к местообитанию. Также термин «адаптация» может относиться к черте, важной для выживания организма. Например, адаптация зубов лошади к пережевыванию травы. Поэтому существует два различных значения для понятия «адаптация» — адаптация как эволюционный процесс и адаптивная черта как его продукт. Адаптация является следствием естественного отбора.

1.Адаптация — эволюционный процесс, благодаря которому организм становится лучше приспособлен к месту или местам обитания.

2.Адаптивность — возможность адаптации: степень, до которой организм способен жить и размножаться в данном наборе мест обитания.

3.Адаптивная черта — черта организма, позволяющая или увеличивающая вероятность того, что организм выживет и размножится.

Адаптация может привести как к появлению новой черты, так и к потере предковой черты. Примером, демонстрирующим оба типа изменений, является устойчивость бактерий к антибиотикам. Генетической основой для этой устойчивости может быть либо модификация целей, на которые воздействуют антибиотики, либо усиление деятельности транспортеров, выводящих антибиотики из клетки. Интересная, но все ещё спорная идея, состоит в том, что некоторые адаптации могут повышать способность организмов к генетической изменяемости, повышая генетическое разнообразие, что в дальнейшем увеличивает вероятность адаптироваться в результате естественного отбора (повышение эволюционной способности организмов).

Адаптация происходит посредством постепенного изменения структур. Следовательно, у структур со схожим строением у родственных организмов могут быть разные функции. Это является результатом того, что предковые структуры адаптируются для выполнения разных функций. Например, кости в крыльях летучих мышей гомологичны костям передних конечностей других млекопитающих, поскольку произошли от общего предка всех млекопитающих. В ходе эволюции некоторые структуры могут терять свою основную функцию, становясь рудиментами. У таких структур могут оставаться вторичные функции, либо они полностью утрачивают функциональность. Примерами таких структур являются псевдогены, не функционирующие остатки глаз у пещерных рыб, крылья у нелетающих птиц, тазовые кости у китообразных и змей. Примером рудиментов у человека являются зубы мудрости, копчик, аппендикс, а также поведенческие реакции, такие как гусиная кожа и врождённые рефлексы.

Однако многие черты, кажущиеся простыми адаптациями в действительности являются результатом экзаптации, процесса посредством которого формы или структуры, развившиеся в ходе эволюции, чтобы выполнять одну функцию.

Один из основополагающих экологических принципов — принцип конкурентного исключения, он заключается в том, что два вида не могут занимать одну и ту же экологическую нишу в течение длительного времени в той же самой среде. Следовательно, под действием естественного отбора виды будут иметь тенденцию адаптироваться к разным экологическим нишам.

Практическая часть

Заполните таблицу, используя электронные образовательные ресурсы:

№	Среда	Характерные признаки	Приспособления (адаптации) организмов
1	Водная		
2	Наземно-		

	воздушная		
3	Почвенная		
4	Другой организм		

Практическое занятие № 11

Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни

Цель: научиться анализировать и оценивать различные гипотезы происхождения жизни.

Оборудование: справочный материал.

Теоретическая часть

Многообразие теорий возникновения жизни на Земле

1. Креационизм.

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия.

Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом.

Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы

вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

2. Теория стационарного состояния.

С античных времен и до середины XVII в. ученые не сомневались в возможности самопроизвольного зарождения жизни. Так называемая теория абиогенеза. Считалось, что живые существа могут появляться из неживой материи, например рыбы — из ила, черви — из почвы, мыши — из тряпок, мухи — из гнилого мяса, а также, что одни формы могут порождать другие, например из плодов могут образовываться птицы и животные.

Первый удар по представлениям о самозарождении нанесли эксперименты итальянского ученого Франческо Реди, который в 1668 г доказал невозможность самозарождения мух в гниющем мясе

Несмотря на это, идеи самозарождения жизни сохранялись до середины XIX в. Только в 1862 г. французский ученый Луи Пастер окончательно опроверг гипотезу самозарождения жизни. Работы Л. Пастера позволили утверждать, что принцип «Все живое — из живого» справедлив для всех известных организмов на нашей планете но они не разрешали вопрос о происхождении жизни.

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда.

Современные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию. По палеонтологическим данным, кистеперые

вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться неверным. Внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением численности его популяции или перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

3. Теория панспермии.

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине XIX века.

Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной единственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса.

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне ее?

4. Витализм (от лат. vitalis – жизненный)

взгляд, согласно которому в организмах имеется наличие особой жизненной силы (лат. vis vitalis), от которой должны зависеть все проявления жизни. Появился витализм впервые во Франции и в самой резкой форме был формулирован Луи Дюма (1765-1813). Витализм отбросил объяснение жизненных процессов с точки зрения исключительно механического и химического понимания их, но в результате успехов биохимии и физической химии оттеснялся все больше и больше в область, которая была еще не доступна для физико-химического анализа.

5. *Химические гипотезы.*

Определенным этапом в развитии химических гипотез абиогенеза стала концепция А. И. Опарина, выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина представляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдастся за действительное. Сначала нее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется решенном загадки возникновения жизни.

Гипотеза Дж. Бернала предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединяться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохимическая жизнь без организмов, осуществляющая самовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.

Практическая часть

1) Прочитайте текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».

2) Заполните таблицу:

№	Гипотеза	Автор	Суть гипотезы
1			

2			
3			
4			
5			
6			
7			

Практическое занятие № 12

Анализ и оценка различных гипотез о происхождении человека

Цель: проанализировать различные гипотезы о происхождении человека.

Оборудование: компьютер, электронные образовательные ресурсы.

Практическая часть

1) Оцените предлагаемые факты с точки зрения аргументации основных гипотез о происхождении человека: эволюционный путь и креационизм.

2) Заполните таблицу, используя электронные образовательные ресурсы:

№ факта		Факты, свидетельствующие за гипотезу происхождения человека от животных.	Нейтральные факты	Факты, свидетельствующие за гипотезу о создании человека Богом.
		Аргументируйте свой выбор		
1	Наличие у человека рудиментарных органов, например, копчика.			
2	Невозможность на данный момент составить полную картину возникновения			

	человека от диких предков.			
3	Наличие у человека волосяного покрова на голове.			
4	Наличие у человека атавизмов.			
5	Наличие четырёх разных рас Человека разумного.			
6	Наличие в разных геологических слоях ископаемых останков животных, не существующих в настоящее время.			
7	Сложная структура головного мозга человека по сравнению с животными.			
8	Способность человека использовать орудия труда.			
9	Наличие только у человека членораздельной речи.			
10	Наличие у человека племён, ведущих примитивный образ жизни.			
11	Относительно большие размеры головного мозга человека в сравнении с животными.			
12	Очень сложная социальная структура большей части человеческого общества.			
13	Наличие ископаемых останков			

	человекообразных обезьян, которые могли быть предками современного человека.			
14	Сложность поведения и проявления психической деятельности человека.			
15	Общность строения основных систем органов у человека и животных.			

Практическое занятие № 13

Сравнительное описание одной из естественных природных систем и какой-нибудь агроэкосистемы

Цель: научиться сравнивать естественные природные и искусственные системы.

Оборудование: компьютер, электронные образовательные ресурсы, карточки со справочным материалом.

Теоретическая часть

В биосфере помимо естественных биогеоценозов и экосистем существуют сообщества, искусственно созданные хозяйственной деятельностью человека,

- агроэкосистемы (агроценоз, агробиоценоз, сельскохозяйственная экосистема).

Агроэкосистема — биотическое сообщество, созданное и регулярно поддерживаемое человеком с целью получения сельскохозяйственной продукции.

К агроэкосистемам относят поля, сады, огороды, виноградники, крупные животноводческие комплексы с прилегающими искусственными пастбищами. Характерная особенность агроэкосистем — малая экологическая надежность,

но высокая урожайность одного (нескольких) видов или сортов культивируемых растений или животных. Главное их отличие от естественных экосистем — упрощенная структура и обедненный видовой состав. Агроэкосистемы отличаются от естественных экосистем рядом особенностей. Разнообразие живых организмов в них резко снижено для получения максимально высокой продукции.

Виды сельскохозяйственных растений и животных в агроэкосистемах получены в результате действия искусственного, а не естественного отбора. В результате происходит резкое сужение генетической базы сельскохозяйственных культур, которые крайне чувствительны к массовому размножению вредителей и болезням. В естественных биоценозах первичная продукция растений потребляется в многочисленных цепях питания и вновь возвращается в систему биологического круговорота. Агроэкосистемы более открыты, из них вещество и энергия изымаются с урожаем, животноводческой продукцией, а также в результате разрушения почв.

В связи с постоянным изъятием урожая и нарушением процессов почвообразования, при длительном выращивании монокультуры на культурных землях постепенно происходит снижение плодородия почв. Данное положение в экологии называется законом убывающего плодородия. Таким образом, для расчетливого и рационального ведения сельского хозяйства необходимо учитывать обеднение почвенных ресурсов и сохранять плодородие почв с помощью улучшенной агротехники, рационального севооборота и других приемов. Смена растительного покрова в агроэкосистемах происходит не естественным путем, а по воле человека, что не всегда хорошо отражается на качестве входящих в нее абиотических факторов. Главное отличие агроэкосистемы от природных экосистем — получение дополнительной энергии для нормального функционирования.

Все искусственно создаваемые в сельскохозяйственной практике агроэкосистемы полей, садов, пастбищных лугов, огородов, теплиц представляют собой системы, специально поддерживаемые человеком. В

агроэкосистемах используется их свойство производить чистую продукцию, так как все конкурентные воздействия на культивируемые растения со стороны сорняков сдерживаются агротехническими мероприятиями, а формирование пищевых цепей за счет вредителей пресекается с помощью различных мер, например химической и биологической борьбы.

Следует отметить, что агроэкосистемы — крайне неустойчивые сообщества. Они не способны к самовосстановлению и саморегулированию, подвержены угрозе гибели от массового размножения вредителей или болезней. Для их поддержания необходима постоянная деятельность людей.

Пищевые цепи

Пищевая цепь – линейная замкнутая последовательность, в которой каждое живое существо питается (кем-то или чем-то) и сам является питанием для следующего организма.

Движение питательных веществ осуществляется от продуцентов (преобразуют неорганические вещества в органические) к консументам I порядка (травоядным), дальше — к консументам II порядка — хищникам (плотоядным) и финал — к редуцентам (они, в свою очередь, преобразуя органику в неорганику, возвращают вещества в окружающую среду), и неорганические вещества возвращаются к продуцентам.

Существуют два основных типа цепей питания: пастбищные и детритные.

Пастбищная цепь. Продуценты → консументы I порядка → консументы II порядка → редуценты.

Детритная цепь. Деструкторы → Продуценты → консументы I порядка → консументы II порядка.

При переходе с одного уровня в другой живые организмы выделяют тепло — тепловую энергию, поэтому количество энергии от уровня к уровню снижается.

Закон пирамиды

При переходе с одного трофического уровня на другой 90% энергии теряется, 10% передается на следующий уровень.

Чем длиннее пищевая цепь, тем больше теряется энергии. Поэтому длина пищевой цепи обычно не превышает 4 — 5 звеньев.

Именно в пищевых цепях и сетях осуществляется круговорот веществ в природе.

Практическая часть

1. Выберете из предложенных пар, естественная система – агроэкосистема и заполните таблицу:
   - Лес – пшеничное поле;
   - Луг – пашня;
   - Лес – сад;
   - Озеро – пруд.

   Таблица «Сравнение природных и искусственных экосистем»

Признаки сравнения	Природные экосистемы	Искусственные экосистемы
Способы регуляции		
Видовое разнообразие		
Плотность видовых популяций		
Источники энергии и их использование		
Продуктивность		
Круговорот веществ и энергии		
Способность выдерживать изменения среды		

2. Пользуясь электронными образовательными ресурсами, дайте ответы на следующие контрольные вопросы:
   - Кем созданы естественные природные системы?
   - Как поддерживать плодородие почв в агроэкосистемах?

- Какие меры необходимы для создания устойчивых искусственных экосистем?

3. Составьте схемы передачи веществ и энергии по цепям питания в выбранной паре естественная система – агроэкосистема:

Например, Лес – сад

Лес: Кора деревьев – личинка – птица – хищная птица;

Сад: растение – насекомое – птица

Практическое занятие № 14

Описание и практическое создание искусственной экосистемы

Цель: закрепить знания и умения в описании и создании искусственной экосистемы.

Оборудование: компьютер, электронные образовательные ресурсы, аквариум.

Теоретическая часть

Экосистема — совокупность живых организмов разных видов, связанных между собой и с компонентами неживой природы обменом веществ и превращениями энергии на определенном участке биосферы. Структура экосистемы:

- видовая — число обитающих в экосистеме видов и соотношение их численности.
- пространственная — размещение организмов в вертикальном (ярусность) и горизонтальном (мозаичность) направлениях.

Компоненты сообщества: абиотические и биотические. Абиотические компоненты неживой природы — свет, давление, влажность, ветер, рельеф, состав почвы и др. Биотические компоненты: организмы — производители, потребители и разрушители.

Производители — растения и некоторые бактерии, создающие органические вещества из неорганических с использованием энергии солнечного света. Потребители — животные, некоторые растения и бактерии, питающиеся готовыми органическими веществами и использующие заключенную в них энергию (растительноядные животные, хищники, паразиты). Разрушители — грибы и некоторые бактерии, разрушающие органические вещества до неорганических, питающиеся трупами, растительными остатками.

Круговорот веществ и превращения энергии — необходимое условие существования любой экосистемы. Перенос веществ и энергии в цепях питания в экосистеме.

Устойчивость экосистем. Зависимость устойчивости экосистем от числа обитающих в них видов и длины цепей питания: чем больше видов, цепей питания, тем устойчивее экосистема от круговорота веществ. *Искусственная экосистема* — созданная в результате деятельности человека. Примеры искусственных экосистем: парк, поле, сад, огород. *Отличия искусственной экосистемы от естественной:*

- небольшое число видов (например, пшеница и некоторые виды сорных растений на пшеничном поле и связанные с ними животные);
- преобладание организмов одного или нескольких видов (пшеница в поле);
- короткие цепи питания из-за небольшого числа видов;
- незамкнутый круговорот веществ вследствие значительного выноса органических веществ и изъятия их из круговорота в виде урожая;
- невысокая устойчивость и неспособность к самостоятельному существованию без поддержки человека.

Аква́риум — искусственно образованная водная среда обитания в прозрачном резервуаре, предназначенная для содержания организмов (растений и животных) и наблюдения за ними. Чаще всего под аквариумом понимается *домашний (комнатный) аквариум* для содержания аквариумных рыбок в домашних условиях; по техническим причинам максимальный объём такого

аквариума обычно не превышает одного кубического метра. *Публичные аквариумы*, предназначенные для демонстрации зрителям водных флоры и фауны и существующие в составе зоопарков или как отдельные зрелищно-просветительские учреждения, могут превышать 3000 м³ в объёме. В аквариуме можно содержать практически любых живых существ, которые в природе обитают в воде: морских и пресноводных рыб, растения, ракообразных, моллюсков, земноводных, рептилий и кораллы.

Для поддержания биологического равновесия в аквариуме используются различные приспособления: аэраторы, механические и биологические фильтры, терморегуляторы, термометры и многое другое.

От аквариумов отличают террариумы, палюдариумы и акватеррариумы, предназначенные для содержания сухопутных и болотных животных и растений.

Практическая часть

Пользуясь электронными образовательными ресурсами, заполните таблицу:

Таблица «Искусственная экосистема»

Искусственная экосистема	Характеристики искусственной системы							
	Размеры	Форма	Состав воды	Показатели воды Цвет Прозрачность Запах Температура Жёсткость pH	Назначение	Оборудование	Состав флоры	Состав фауны
Аквариум								

Практическое занятие № 15

Решение экологических задач

Цель: закрепить знания и умения в решении экологических задач.

Оборудование: разноуровневые карточки с задачами по экологии.

Теоретическая часть

Задача. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Экологические пирамиды, это один из способов изображения пищевых цепей. Так как продуцентов всегда больше, следовательно, первый уровень представляет более широкое основание, на последующих уровнях будет находиться все меньше и меньше организмов и поэтому изображение приобретает вид пирамиды. Зная это, можно легко решить задачу.

Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

300кг – 10%,

Х – 100%.

Найдем чему равен Х. Х=3000 кг. (хищные рыбы) Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим пропорцию

3000кг – 10%

Х – 100%

Х=30 000 кг (масса нехищных рыб)

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес? Составим пропорцию

30 000 кг - 10%

Х =100%

Х = 300 000 кг

Ответ: Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг. необходимо 300 000кг планктона

Практическая часть

Решите задачи:

1 вариант

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.

2.На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.

2 вариант

1.На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> насекомоядные птицы-> орел.

2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно листьев, чтобы в лесу выросла один кукушка массой 2.5 кг, если цепь питания имеет вид: листья деревьев -> гусеница -> кукушка.

Практическое занятие № 16
Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности

Цель: выявление антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах местности.

Оборудование: карты-схемы.

Теоретическая часть

Солнечная радиация, гравитационная энергия, тектонические силы, химическая и биогенная энергия – вот факторы, которые, действуя сопряжённо, формируют природную среду, географическую оболочку. С возникновением социально-организованного человека появился новый фактор – энергия общественного

производства. Он может быть уже поставлен в один ряд с планетарными природными процессами. От того, как человечество в ближайшем будущем организует производство, зависит, сохранится или необратимо нарушится подвижное равновесие в среде, сложившееся за миллиарды лет её саморазвития. Для преобразования ландшафта совсем не обязательно изменять все его компоненты. Достаточно резко изменить один из них, как равновесие в материальной системе будет нарушено и возникнет новый тип ландшафта. Антропогенные ландшафты во многом отличаются от первичных, естественных. Для них характерна перестройка биологического круговорота, вводно-теплового режима, направления почвенных процессов, изменение численности и видов живых организмов. И, наконец, главные особенности антропогенных ландшафтов состоят в том, что все преобразования в них происходят гораздо быстрее, чем в девственной природе, и что они не обладают, как природные свойством саморазвития. Если произведенные в них человеком целенаправленные изменения не поддерживать, то антропогенные ландшафты сами по себе, как правило, не сохраняются. В течение столетий или тысячелетий следы антропогенности могут исчезнуть, и тогда первичный естественный ландшафт восстанавливается. Но часто изменения, вносимые человеком в природу, бывают практически необратимы. Развитие того или иного антропогенного ландшафта строго «контролируется» местными особенностями природы. При этом, однако, надо помнить, что комплекс природных ресурсов ландшафта только создает возможность для возникновения комплекса производственного; будет или не будет эта возможность реализована, определяется всегда и уровнем развития производственных сил, и характером производственных отношений – всей конкретной социально- экономической обстановкой. Основные естественные условия развития ландшафтов – поясно-широтный приток тепла, общая циркуляция атмосферы, распределение суши и моря, геологический фундамент – пока не нарушаются в процессе антропогенных изменений, они еще не подвластны человеку. Таким образом, антропогенными ландшафтами следует

считать как заново созданные человеком ландшафты, так и все те природные комплексы, в которых коренному изменению под влиянием человека подвергся любой из их компонентов, в том числе растительность с животным миром.

По степени изменения природных ландшафтов хозяйственной деятельностью их можно подразделить на такие шесть основных групп:

1.практически неизменённые: ледники, полярные, высокогорные и очень сухие пустыни, неэксплуатируемые леса и луга (в том числе заповедники) т.е. неосвоенные или сознательно сохраняемые человеком ландшафты.

2.слабо изменённые, в которых основные природные связи не нарушены. Таковы рационально эксплуатируемые леса, естественные луга, пастбища, водоёмы и национальные парки.

3.нарушенные – возникшие в результате длительного нерационального использования природных ресурсов.

4.сильно нарушенные, возникшие по тем же причинам, что и ландшафты третьей группы и чаще всего в условиях неустойчивого равновесия природных процессов (вторичное засоление и заболачивание, подвижные пески, заброшенные горные выработки).

5.преобразованные, или культурные – поля, сады, плантации многолетних культур, сеянные луга, лесонасаждения, природные лесопарки. В этих ландшафтах природные связи в той или иной степени целенаправленно изменены. Они постоянно поддерживаются путём культивации, мелиорации, химизации почвы, разведения полезных человеку растений и животных, создания полезащитных лесокустарниковых полос.

6.искусственные ландшафты, созданные человеком на природной основе.

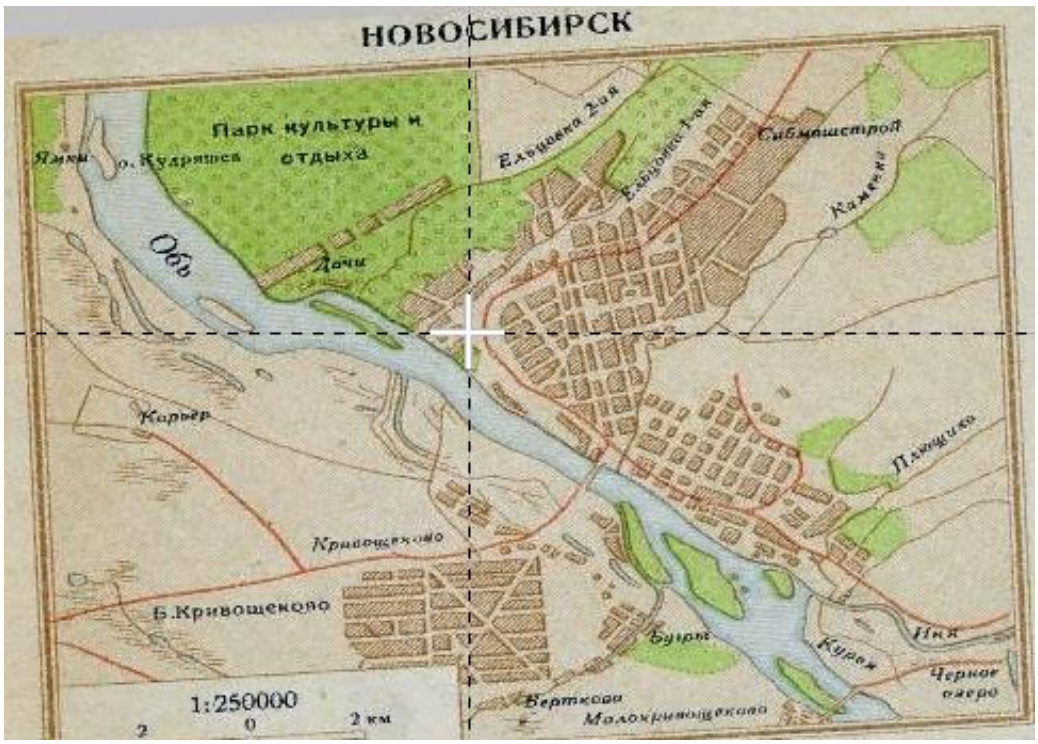
Это города и сёла, промышленно – энергетические и транспортные узлы, горные разработки, сюда же относятся плотины, водохранилища. Все антропогенные комплексы, возникая, накладываются на уже существующую основу из естественных ландшафтов. Поэтому выявление естественной основы составляет непременное условие изучения антропогенных ландшафтов. Не во всех случаях прямым предшественником того или иного современного

антропогенного ландшафта является естественный комплекс. Довольно часто современные антропогенные ландшафты возникают на месте антропогенного комплекса другого типа. Восстановление полной истории антропогенных трансформаций имеет большое значение для познания современного ландшафта, т.к. многие черты его несут на себе печать прошлого в форме остаточных элементов. В связи с этим одним из важнейших методов изучения антропогенных ландшафтов представляется составление историко-генетических рядов. Возникновение антропогенных ландшафтов, их структуры и функционирование связаны с социально-экономическими условиями. Антропогенные ландшафты, подобно естественным, могут быть обратимыми и необратимыми. Необратимые ландшафты возникают в случае изменения литогенной основы (карьеры, отвалы), а также при нарушении целостности типов растительности, находящихся в экстремальных условиях, сведение лесов, особенно сосновых боров, в степной зоне; вырубка заболоченных лесов в тайге с последующим образованием на их месте болота. При прочих равных условиях необратимые ландшафты чаще формируются в горных странах, где неумеренная пастьба скота или вырубка лесов ведут к смыву почв на крутых склонах и формированию на них устойчивых производных комплексов.

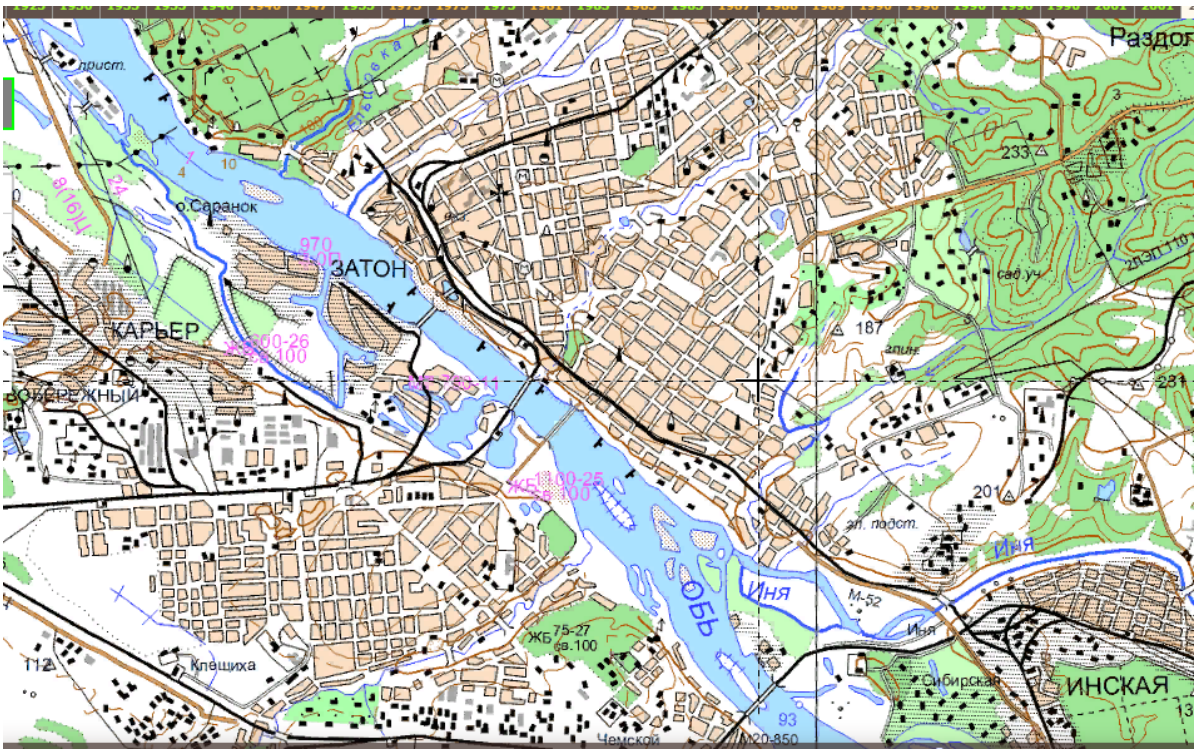
Практическая часть

1. Рассмотреть карты-схемы территории г.Новосибирска в разные годы.
2. Выявить антропогенные изменения в экосистемах местности.
3. Оценить последствия хозяйственной деятельности человека.

Новосибирск 1940г.



Новосибирск 2001г.



Источник: http://www.retromap.ru/m/#1420012_54.993373,83.016815

Критерии и показатели результативности	Оценка уровня подготовки, балл (отметка)
Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.	5
Практическая работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.	4
Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.	3
Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие	2

необходимых умений.	

Шкала оценки выполнения практических работ

Справочная литература

1. Беляев Д. К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014.
2. Константинов В.М. Общая биология: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. – 12-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.
3. Константинов В.Н., Резанов В.Г., Фадеева Е.О. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М., Издательский центр «Академия», 2017г.
4. Сивоглазов В. И. Биология: Общая биология. 10 кл. Базовый уровень: учебник / В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014. – 254, [2] с.: ил.
5. Сивоглазов В. И. Биология. Общая биология. Базовый уровень: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова; под ред. акад. РАЕН, проф. В.Б. Захарова. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2011. – 381, [3] с.: ил.
6. Каменский А.А. Биология. Общая биология. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.А. Каменский, Е.А. Крискунов, В.В. Пасечник. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2009.- 367, [1] с.: ил.
7. Адельшина Г.А., Адельшин Ф.К. Генетика в задачах: учебное пособие по курсу биологии / Г.А. Адельшина, Ф.К. Адельшин. – 2-е изд., стериотипн. – М.: Планета, 2011. – 174 с.
8. http://nsportal.ru/ Социальная сеть работников образования
9. https://ru.wikipedia.org

10. www.sbio.info (Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека).
11. www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии).
12. www.biology.ru (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты)
13. www.schoolcity.by (Биология в вопросах и ответах).
14. http://www.retromap.ru (Старые карты городов России и зарубежья)