

Санкт Петербургское государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Академия управления городской средой, градостроительства и печати»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической работе

Ю.В.Фомичева

2023 г.



**Методические рекомендации по выполнению
лабораторных работ**

Дисциплина ОД.08 БИОЛОГИЯ


**для специальностей СПО технологического, социально-экономического и
гуманитарного профилей**

Санкт-Петербург

2023 г.

Одобрены на заседании цикловой комиссии
«Естественно-научных дисциплин и БЖД»

Протокол № 10
« 28 » 05 2023 г.

Председатель цикловой комиссии

Баранова Н.И.

Разработчик:

Грабина Н.В., преподаватель СПБ ГБПОУ АУГСГиП

Перечень лабораторных работ.

1. Лабораторная работа №1

«Приобретение опыта применения техники микроскопирования. Строение клетки эукариот».

2. Лабораторная работа №2

«Модификационная изменчивость. Построение вариационного ряда и вариационной кривой».

Модификационная изменчивость. Норма реакции. Построение вариационного ряда и кривой.

3. Лабораторная работа №3

«Решение практико-ориентированных расчётных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах, составление трофических цепей и пирамид биомассы и энергии».

4. Лабораторная работа №4

«Влияние абиотических факторов на человека. Изучение механизмов адаптации человека к низким и высоким температурам».

Лабораторная работа № 1

Тема: Приобретение опыта применения техники микроскопирования. Строение клетки эукариот.

Цели: 1) Познакомить учащихся с многообразием клеток, их морфологическими особенностями, определяющими функцию, и убедиться в принципиальном единстве их строения;

2) закрепить умение работать с микроскопом; готовить микропрепараты; развивать наблюдательность, умение сравнивать, анализировать;

3) соблюдать правила техники безопасности во время работы.

Оборудование: микроскопы, лупы; предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, скальпели, пинцеты, пипетки, раствор йода, фильтровальная бумага, дистиллированная вода.

Материал для работы: готовые микропрепараты различных видов растительных и животных тканей, одноклеточных организмов, репчатый лук.

Ход работы.

1. Приготовление препарата кожицы лука:

а) из чешуйки лука вырежьте небольшой квадратик, снимите с него пинцетом часть эпидермиса и положите в каплю подкрашенной йодом воды на предметное стекло;

б) расправьте препарат иглой и накройте покровным стеклом, удалите избыток воды фильтровальной бумагой;

в) рассмотрите приготовленный препарат под микроскопом сначала под малым, а затем под большим увеличением.

Ответьте на вопросы:

- какие клеточные структуры вы наблюдали?

- каковы особенности строения клеток лука?

Результаты наблюдений зарисуйте.

2. Рассмотрение под микроскопом готовых микропрепаратов одноклеточных организмов, растительных и животных тканей:

а) рассмотрите под микроскопом микропрепарат одноклеточного организма (амебы, инфузории, эвглены);

б) определите черты сходства и различия данного одноклеточного организма с общим планом строения клетки;

в) рассмотрите под микроскопом микропрепараты эпителиальной, костной и мышечной ткани. В чем их сходство и различия?

3. Результаты наблюдений запишите в таблицу:

Биологический объект	Особенности строения	Функции

Сделайте вывод о строении клеток разных организмов, укажите на общие и отличительные черты между растительной и животной клеткой.

Лабораторная работа № 2

Тема: Модификационная изменчивость. Норма реакции. Построение вариационного ряда и кривой

Цели: 1) Познакомить учащихся со статистическими закономерностями модификационной изменчивости, выработать умение строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака, находить среднюю величину признака, определять норму реакции;

2) отработать теоретические и практические навыки, углубить знания о закономерностях модификационной изменчивости; закрепить вычислительные навыки, умения пользоваться приемами обобщения;

3) воспитывать ответственное отношение к собственному здоровью.

Оборудование: ростометр, рулетка, калькулятор, карандаш, линейка.

Ход работы.

1. Измерьте рост каждого учащегося с точностью до сантиметра, округлив цифры. Например, если рост составляет 165,7 см, запишите, что рост – 166 см.

2. Сгруппируйте полученные цифры, которые отличаются друг от друга на 5 см (150-154 см, 155-159 см и т.д.) и подсчитайте количество студентов, входящих в каждую группу. Полученные данные запишите:

- количество студентов2
- рост, в см.....150-154

3. Постройте вариационный ряд изменчивости роста студентов, а также вариационную кривую, откладывая по горизонтальной оси рост студентов в сантиметрах, а по вертикальной оси количество студентов определенного роста.

4. Вычислите средний рост студентов вашей группы путем деления суммы всех измерений на общее число измерений используя формулу:

$$M = \frac{\sum (V \cdot P)}{n}$$

где M – средняя величина признака;

Σ - знак суммирования;

V - варианта;

P - частота встреч;

n - число вариант вариационного ряда.

5. Вычислите и отметьте на графике точками средний рост юношей и девушек.

6. Ответьте на вопросы:

- Какой рост встречается наиболее часто, какой – наиболее редко?
- Какие отклонения встречаются в росте студентов?
- Какой средний рост юношей и девушек в вашей группе?
- Каковы причины отклонений в росте?
- Что влияет на рост человека?

Сделайте общий вывод о закономерностях модификационной изменчивости.

Лабораторная работа №3

Тема: Решение практико-ориентированных расчётных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах, составление трофических цепей и пирамид биомассы и энергии.

Цели работы: 1) закрепить знания об основных закономерностях переноса веществ и энергии в экосистемах; продолжить формирование навыков решения экологических задач (цепи питания, правило экологической пирамиды);

2) развивать смекалку, умение анализировать, обобщать; закрепить умения производить математические расчёты; помочь учащимся найти ответы на вопросы о защите природы и использовать эти знания в жизни;

3) воспитывать бережное отношение к окружающей среде.

Оборудование: приложение к лабораторной работе, схемы, опорные конспекты, таблицы.

Ход работы.

Задание №1. Составление цепей питания с указанием компонентов экосистемы, трофических уровней.

1) Составьте пищевую цепь из предложенных организмов и укажите консумент второго порядка: **гусеница, зяблик, береза, ястреб.**

2) Составьте схему цепи питания, характерной для болот, зная, что ее компонентами могут являться какие-либо их предложенных организмов: **кулик, бабочка, лягушка, стрекоза, уж, сова, муха, голубика.** Укажите, какой компонент данной цепи может наиболее часто включаться в другие цепи питания.

3) Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: **бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, листвен-ница, рысь?** Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

4) Составьте цепь питания в водоеме (на примере озера, или пруда, или моря).

5) Приведите пример пищевой цепи детритного типа (не менее 3-х звеньев)

6) К каким трофическим уровням относятся следующие организмы: **заяц-русак, лисица обыкновенная, медведь бурый, папоротник орляк?**

Задание №2. Решение задачи (правило экологической пирамиды).

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

Задание №3. Решение задачи (правило экологической пирамиды).

Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава → заяц → орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

Задачи (по выбору).

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: пшеница → полевка → хорек → сова.

2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: рожь → кузнечик → лягушка → змея → орел.

3. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: зеленая водоросль, карась, щука, стрекоза, цапля? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

4. Посади в землю семечко и даже при минимальном уходе вырастет редька или свекла, морковь или капуста. Практически никаких затрат на это не надо. Отчего же так дороги сельскохозяйственные продукты? Из чего складывается их стоимость?

Приложение к лабораторной работе №3

Рассмотрим решение экологических задач. Для этого необходимо знать, что энергия, заключенная в пище, передается от первоначального источника через ряд организмов, такой ряд организмов называется **цепью питания** сообщества, а каждое звено данной цепи – **трофическим уровнем**.

Первый трофический уровень представлен автотрофами или продуцентами, например растениями, так как они производят первичную органику. Живые организмы – гетеротрофы, которые питаются автотрофами (растительными) называются консументами первого порядка и находятся на втором трофическом уровне, на третьем уровне располагаются консументы второго порядка – это хищники, они питаются консументами первого порядка. Цепь питания может включать консументов третьего, четвертого... порядка, но следует отметить, что более пяти трофических уровней в природе почти не встречается. Заканчивается цепь, как правило, редуцентами, это сапрофиты, разлагающие органику до простых неорганических веществ (грибы, бактерии, личинки некоторых насекомых).

Живые организмы, поедая представителей предыдущего уровня, получают запасенную в его клетках и тканях энергию. Значительную часть этой энергии (до 90%) он расходует на движение, дыхание, нагревание тела и так далее и только 10% накапливает в своем теле виде белков (мышцы), жиров (жировая ткань). Таким образом, на следующий уровень передается только 10% энергии, накопленной предыдущим уровнем. Именно поэтому пищевые цепи не могут быть очень длинными.

При составлении пищевой цепи необходимо правильно расположить все звенья и показать стрелками с какого уровня была получена энергия.

Например: В лесном сообществе обитают: гусеницы, синицы, сосны, коршуны. Составьте пищевую цепь и назовите консумент второго порядка.

Ответ: сосна → гусеница → синица → коршун. Консумент второго порядка - синица.

Рассмотрим еще один тип экологических задач.

Пример: На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, чтобы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, салака, сельдь, 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%, X – 100%.

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

3000кг – 10% X – 100%
X=30 000 кг (масса салаки)

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес? Составим пропорцию: 30

000кг.- 10%

$$X = 100\%$$

$$X = 300\ 000\text{кг}$$

Ответ: Для того, чтобы вырос дельфин массой 300 кг, необходимо 300 000кг планктона.

Есть одна маленькая хитрость, которая может помочь упростить весь процесс, особенно тем, кто не очень дружен с математикой. Если внимательно присмотреться к решению, то можно заметить, что в числе, обозначающем каждый новый результат, добавляется один ноль. То есть оно умножается на 10. Если вам будет необходимо выполнить обратное действие (высчитать какую массу будет иметь дельфин, если в море обитает 300 000 кг планктона), то необходимо каждый раз при переходе на следующий уровень убирать ноль – для информации!

Пример: Пользуясь правилом экологической пирамиды, определите, какая площадь (в гек-тарах) соответствующей экосистемы может прокормить одну особь последнего звена в цепи питания:

А) планктон → плотва → сиг (300 кг). Сухая биомасса планктона с 1м^2 моря составляет 600г. Из указанной в скобках массы 60 % составляет вода.

Дано:	РЕШЕНИЕ.
Планктон → плотва → сиг	Определяем сухую массу тела сига: $x = 10 \cdot 0,4 = 4\text{ кг}$
Планктон с $1\text{м}^2 = 600\text{г}$.	Пользуясь правилом экологической пирамиды, определяем массу планктона:
Определить:	Планктон → плотва → сиг
S водоема на 1 сига	$400\text{ кг } 40\text{ кг } 4\text{ кг}$
	Площадь водоема, которая может прокормить 1 сига: $x = 400/0,6 = 666,6\text{ м}^2$
	Ответ. Необходимо = 0,07га водоема

Сделайте вывод об умении решать практико-ориентированные расчётные задачи по переносу вещества и энергии в экосистемах, составлять трофические цепи.

Лабораторная работа №4

Тема: Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры). Изучение механизмов адаптации организма человека к низким и высоким температурам, объяснение полученных результатов. Формулирование выводов с использованием научных понятий, теорий, законов.

Цели: 1) Закрепить знания об абиотических факторах и влиянии их на человека; изучить влияние низкой и высокой температуры окружающей среды на физиологические процессы организма и установить его адаптационные возможности;

2) развивать умения фиксировать результаты проделанной работы, выделять главное; находить и анализировать информацию о живых объектах;

3) формировать осознание практического значения приобретаемых умений для дальнейшей жизни и профессиональной деятельности.

Оборудование: инструктивные карточки, справочный материал.

Ход работы.

1. Работа с информационным материалом, составление краткого конспекта.

Абиотическими факторами называют всю совокупность факторов неорганической среды, влияющих на организмы. Среди них различают: физические, химические и эдафические.

Физические факторы - источником которых служит физическое состояние или явление (механическое, волновое и др.). Например, температура.

Ориентировочный вклад различных факторов, влияющих на здоровье населения, оценивается по четырем позициям: образ жизни, генетика (биология) человека, внешняя среда и здравоохранение. Данные показывают, что наибольшее влияние на состояние здоровья оказывает образ жизни. От него зависит почти половина всех случаев заболеваний. Второе место по влиянию на здоровье занимает состояние среды жизнедеятельности человека (не менее одной трети заболеваний определяется неблагоприятными воздействиями окружающей среды). Наследственность обуславливает около 20% болезней. Здоровый организм постоянно обеспечивает оптимальное функционирование всех своих систем в ответ на любые изменения окружающей среды, например, перепады температуры, атмосферного давления, изменение содержания кислорода в воздухе, влажности и т.д. Сохранение оптимальной жизнедеятельности человека при взаимодействии с окружающей средой определяется тем, что для его организма существует определенный физиологический предел выносливости по отношению к любому фактору среды и за границей предела этот фактор неизбежно будет оказывать угнетающее влияние на здоровье человека. В городских условиях факторы, влияющие на здоровье, делятся на пять основных групп: жилая среда, производственные факторы, социальные, биологические и индивидуальный образ жизни. При оценке здоровья населения учитывается и фактор региональной особенности, который складывается из целого ряда элементов: климата, рельефа, степени антропогенных нагрузок, развития социально-экономических условий, плотности населения, промышленных аварий, катастроф и стихийных бедствий. Климат также оказывает серьезное воздействие на само-чувствие человека, воздействуя на него через погодные факторы. До сих пор еще не удалось до конца установить механизмы реакций организма человека на изменение погодных условий. А она часто дает себя знать нарушениями сердечной деятельности, нервными расстройствами. При резкой смене погоды снижается физическая и умственная работоспособность, обостряются болезни, увеличивается число ошибок, несчастных и даже смертных случаев. Большинство физических факторов внешней среды, во

взаимодействии с которыми эволюционировал человеческий организм, имеют электромагнитную природу. Специалисты в области экологической медицины считают, что отрицательные ионы положительно влияют на здоровье, а положительные - негативно. Изменения погоды не одинаково сказываются на самочувствии разных людей.

У здорового человека при изменении погоды происходит своевременное подстраивание физиологических процессов в организме к изменившимся условиям внешней среды.

Иммунная система наиболее чувствительна к неблагоприятным экологическим воздействиям окружающей среды. Она может выступать в роли показателя воздействия на организм различных факторов, т. е. служить индикаторной системой экологического неблагополучия.

Иммунная система – это своего рода барьер, который исполняет роль защиты организма. Соппротивление происходит из-за присутствия в крови лейкоцитов и антител. Но в общем, иммунная система – это сложный механизм, состоящий из множества составляющих, которые неразрывно связаны между собой. Их активизация делает организм крепким и устойчивым к различным факторам окружающего мира.

2. Работа со справочным материалом «Влияние высоких и низких температур на организм человека».

А) Влияние высоких температур на организм человека.

- Влияние высокой температуры на иммунитет.

Снижение иммунитета при перегреве. Перегрев снижает активность лимфоцитов. Поэтому он так же опасен для здоровья, как и переохлаждение. Снижением иммунитета объясняется высокая заболеваемость респираторными вирусными инфекциями в жаркие летние месяцы.

Ухудшение общего состояния при перегревании. Слабость, сонливость, упадок сил – реакция центральной нервной системы на высокие температуры воздуха, свыше 28-30 градусов. Воспаления кожи. Расширение пор, усиленное сало- и потоотделение облегчает бактериям проникновение вглубь кожи.

- Патологические состояния.

К группе **патологических состояний**, возникающих при перегревании относятся: тепловой удар, тепловой обморок, судорожная болезнь, питьевая болезнь, нервные расстройства, тепловое истощение.

Тепловой удар. Возникает вследствие острой недостаточности терморегуляции, чаще у здоровых молодых людей при интенсивной физической работе в условиях высокой температуры окружающей среды. Клинические проявления: резкое увеличение температуры тела (до 42°C и выше), гиперемия кожных покровов и слизистых, сухость слизистых, увеличение частоты дыхания, тахикардия, слабость. Характерно прекращение потоотделения за несколько часов до наступления теплового удара. Тепловой удар опасен своей высокой летальностью.

Тепловой шок – коллапс (острое нарушение гемодинамики).

Солнечный удар. Может наблюдаться при интенсивной солнечной радиации в жаркую погоду. Обусловлен перегреванием непосредственно ЦНС. Профилактика – головной убор.

Тепловое истощение. Связано с потерей воды, солей, витаминов, белков.

Тепловой отек голени, и стопы. Связан с нарушением водно-солевого обмена.

Судорожная болезнь. Связана с тем, что с потом выводятся минеральные вещества – хлориды натрия и калия и возникают судороги..

Питьевая болезнь. Связана с компенсаторным увеличением потребления воды человеком (из-за обезвоживания). При этом могут возникать дисбактериозы, энтероколиты.

Нервные расстройства. Нервная система наиболее чувствительна к повышению температуры тела, поэтому перегревание может вести к ее функциональным нарушениям.

К общим мерам профилактики перечисленных состояний можно отнести следующие:

1. Акклиматизация
2. Поддержание нормального водно-солевого обмена.
3. Рациональный режим труда и отдыха в нагревающем микроклимате.

Б) Влияние низких температур на организм человека.

- Влияние низкой температуры на иммунитет.

Снижение иммунитета при длительном переохлаждении. Ответом организма является выброс большой порции кортизола, спазм сосудов на отдельных участках (слизистая носа, горла, бронхов) и, как следствие, развития воспалений.

Холодовая аллергия - высыпания, напоминающие крапивницу. Они появляются при отложении в коже нерастворимых белков, образующихся в организме при воздействии на него низких температур. Возникает у людей, страдающих системной красной волчанкой, глистной инвазией, заболеваниями печени и желчевыводящих путей.

- Патологические состояния.

Гипотермия - это нарушение теплообмена, которое проявляется значительным понижением температуры тела человека, до значений ниже 35 °С. В некоторых случаях это индивидуальная особенность организма, в других - признак серьезного заболевания, или переохлаждения.

Виды гипотермии:

эндогенная - связана с внутренними факторами (различными заболеваниями);

экзогенная - вызвана внешними факторами (например, переохлаждением или приёмом лекарств, понижающих температуру тела).

Крайне тяжёлая степень гипотермии (клиническая смерть): ниже 28 °С. Признаков жизни нет.

Холодовая травма – травма в результате воздействия низкой температуры (холода). Под влиянием охлаждения может развиваться общая (общее переохлаждение) и местная (отморожения) холодовая травма или их сочетание.

Отморожение – это локальное поражение тканей организма человека в результате воздействия низких температур внешней среды.

Общее переохлаждение (син. гипотермия, охлаждение, замерзание) – это патологическое состояние человека в результате воздействия на всю поверхность тела низких температур среды, при котором температура внутренних органов опускается ниже 35 °С.

3. Практическая часть – определение температуры в разных условиях и ее влияние на организм.

а) измерение температуры воздуха в учебной аудитории; сравнение с рекомендуемой температурой воздуха по санитарным нормам;

б) наблюдение изменения температуры тела: в домашних условиях (утром, после пробуждения), до приема пищи, после приема пищи, а также после физической нагрузки;

в) фиксирование изменения температура тела в течение дня.

Сделайте вывод, ответив на следующие вопросы:

- как влияет низкая и высокая температура окружающей среды на физиологические процессы организма?

- какие факторы оказывают влияние на изменение температуры тела человека?

- как изменяется температура в течении дня?

- влияет ли температура помещения на трудоспособность и активность человека?