

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Максим Александрович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21
Уникальный программный ключ:
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОУД.11 Естествознание

для специальности

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Год начала подготовки 2020

Самара 2020

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Результатом освоения дисциплины «Естествознание» является формирование результатов освоения учебной дисциплины.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является – дифференцированный зачет.

Виды проведения текущего контроля: письменный, устный, комбинированный опрос

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины

- дать представление о роли и месте биологии и химии в современной научной картине мира; понимание роли биологии и химии в формировании кругозора и функциональной грамотности для решения практических задач;

- освоение знаний о современной естественно-научной картине мира и методах естественных наук;

- овладение умениями применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественнонаучного и профессионально значимого содержания;

- развитие интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления;

- воспитание убежденности в возможности познания законной природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации;

- применение естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды.

Содержание дисциплины «Естествознание» обеспечивает достижение следующих результатов:

личностных:

- **Л1** сформированность чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической и биологической наук; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами; представление о целостной естественно-научной картине мира;

- **Л2** понимание взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук, их влияния на окружающую среду экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;

- **Л3** способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности; возможности информационной среды для обеспечения продуктивного самообразования;

- **Л4** способность использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для соблюдения мер профилактики отравлений, вирусных и других заболеваний, стрессов, вредных привы-

чек (курения, алкоголизма, наркомании); правил поведения в природной среде;

- **Л5** готовность к оказанию первой помощи при травмах, простудных и других заболеваниях, отравления пищевыми продуктами;

метапредметных:

- **У1** осознание социальной значимости своей специальности, обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;

- **У2** способность понимать принципы устойчивости и продуктивности живой природы, пути ее изменения под влиянием антропогенных факторов, способность к системному анализу глобальных экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

- **У3** умение обосновывать место и роль биологических и химических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять живые объекты в природе; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах;

предметных:

- **З1** сформированность представлений о роли и месте биологии и химии в современной научной картине мира;

- **З2** владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции, уверенное пользование биологической и химической терминологией и символикой;

- **З3** сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

- **З4** владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

- **З5** сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

- **З6** сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;

- **З7** сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

2. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам (темам)

Элемент учебной дисциплины		Текущая аттестация (текущий контроль успеваемости)	
		Наименование оценочного средства	Результаты освоения (знания, умения, компетенции)
Раздел 1. Тема 1.1.	Физика Введение	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, ,31 32, 33, 34, 35, 36,37,
Тема 1.2	Механика	НС,ПЗ	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5,У1, У2, У3, ,31 32, 33, 34, 35, 36,37,
Тема 1.3	Основы молекулярной физики и термодинамики	НС,ПЗ	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5,У1, У2, У3, ,31 32, 33, 34, 35, 36,37,
Тема 1.4	Основы электродинамики	НС,ПЗ	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5,У1, У2, У3, 31, 32 33, 34, 35, 36,37,
Тема 1.5	Элементы квантовой физики	НС,ПЗ	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5,У1, У2, У3, 31, 32 33, 34, 35, 36,37,
Раздел 2	Химия. Введение	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5,У1, У2, У3, 31, 32 33, 34, 35, 36,37,
1. 1.	Неорганическая химия Основные понятия и законы химии.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5,У1, У2, У3, ,31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.2.	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.3.	Строение вещества.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37
1.4.	Вода. Растворы.	НС, РЗ	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.5.	Химические реакции.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.6.	Классификация неорганических соединений и их свойства.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5,У1, У2, У3, 31, 32 33, 34, 35, 36,37,

1.7.	Металлы и неметаллы.	НС; ПР; ПЗ	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
Тема 2. 2.1.	Органическая химия. Основные понятия органической химии. Теории строения органических веществ.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
2.2.	Углеводороды и их природные источники.	НС, ПР	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37
2.3.	Кислородсодержащие органические соединения.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
2.4.	Азотосодержащие органические соединения. Полимеры	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
Раздел 3. Тема 1. 1.1.	Биология. Биология- -совокупность наук о живой природе.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.2.	Химическая организация клетки.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.3.	Строение и функции клетки.	НС;ПЗ, ПР	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.4.	Организм. Обмен веществ и превращение энергии. Размножение. Развитие.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.5.	Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости.	НС;ПЗ	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.6.	Селекция. Предмет, задачи, методы. Учение Вавилова Н.И.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.7.	Вид, его критерии. Макроэволюция. Микроэволюция.	НС;ПЗ	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.8.	Экосистемы. Предмет и задачи экологии.	НС	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
1.9.	Экологические факторы и экологические системы	НС,ПЗ	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, У1, У2, У3, 31 32, 33, 34, 35, 36,37,
Промежуточная аттестация по учебной дисциплине		ДЗ	

Принятые сокращения, З – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет, НС – накопительная система оценивания, Э – экзамен, РЗ – решение задач, ТР – написание и защита творческих работ(устно или с применением информационных технологий) ЛЗ – итоги выполнения и защита лабораторных работ, ПЗ – итоги выполнения и защита практических работ, ПР – проверочная работа, ВСП – выполнение внеаудиторно самостоятельной работы (домашние работы и другие виды работ или заданий), РЗ – решение задач, ЗАЧ – устные или письменный зачет, КПр – выполнение и защита курсового проекта. Для результатов освоения указывают только коды знаний, умений и компетенций

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Текущая аттестация

Критерии оценивания устного (письменного) опроса

Оценка «отлично» ставится, если:

- студент обнаруживает усвоение всего объема программного материала;
- выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы;
- не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала.

Оценка «хорошо» ставится, если:

- студент знает весь изученный материал;
- отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- в устных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- студент обнаруживает усвоение основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя;
- предпочитает отвечать на вопросы, воспроизводящего характера и испытывает затруднение при ответах на видоизмененные вопросы,

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если

- у студента имеются отдельные представления об изученном материале, но все же большая часть материала не усвоена.

5.2. Практические занятия

Критерии оценивания практических занятий

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

3.3. Промежуточная аттестация

Критерии оценки

«отлично» - ставится при правильном ответе на три вопроса из разных разделов;

«хорошо» - ставится при правильном ответе на три вопроса, два из которых из одного раздела;

«удовлетворительно» - ставится при правильном ответе на два вопроса;

«неудовлетворительно» - при отсутствии ответа на вопросы.

4. Текущая аттестация студентов

Текущая аттестация по учебной дисциплине «Естествознание» проводится в форме контрольных мероприятий (*устный опрос и пр.*), оценивание фактических результатов обучения студентов осуществляется преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы.

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой учебной дисциплины.

Задания для текущей аттестации.

Раздел 1. Физика

Тема 1.1. Введение

1. Физика — фундаментальная наука о природе.

2. Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости.

3. Эксперимент и теория в процессе познания природы.

4. Моделирование физических явлений и процессов.

5. Естественнонаучная картина мира и ее важнейшие составляющие.

6. Единство законов природы и состава вещества во Вселенной.

7. Открытия в физике — основа прогресса в технике и технологии производства.

Тема 1.2 Механика

1. Кинематика.

2. Механическое движение.

3. Система отсчета.

4. Траектория движения. Путь. Перемещение.

5. Равномерное прямолинейное движение. Скорость.

6. Относительность механического движения. Закон сложения скоростей. Графики движения.
7. Средняя скорость при неравномерном движении.
8. Динамика. Масса и сила. Взаимодействие тел.
9. Законы динамики. Силы в природе. Способы измерения сил. Инерциальная система отсчета. Закон всемирного тяготения. Невесомость.
10. Законы сохранения в механике. Импульс тела.
11. Механические колебания и волны.
12. Свободные колебания.
13. Математический и пружинный маятники.

Тема 1.3 Основы молекулярной физики и термодинамики

1. Молекулярная физика.
2. Атомистическая теория строения вещества.
3. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества.
4. Массы и размеры молекул. Тепловое движение частиц вещества.
5. Броуновское движение. Идеальный газ. Температура как мера средней кинетической энергии частиц.
6. Уравнение состояния идеального газа.
7. Изопроцессы и их графики.
8. Объяснение агрегатных состояний вещества и фазовых переходов между ними на основе атомно-молекулярных представлений.
9. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа. Работа газа. Модель жидкости.
10. Поверхностное натяжение и смачивание. Кристаллические и аморфные вещества. Жидкие кристаллы.
11. Термодинамика.
12. Внутренняя энергия.
13. КПД тепловых двигателей. Тепловые машины и их применение.

Тема 1.4 Основы электродинамики

1. Электростатика. Взаимодействие заряженных тел.
2. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
3. Закон Кулона.
4. Электростатическое поле, его основные характеристики и связь между ними.
5. Проводники и изоляторы в электростатическом поле. Электрическая емкость конденсатора.
6. Постоянный ток. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.
7. Закон Ома для участка цепи и полной электрической цепи. Работа и мощность постоянного тока.
8. Закон Джоуля—Ленца. Тепловое действие электрического тока. Электрический ток в различных средах.

9.Магнитное поле. Магнитное поле и его основные характеристики. Действие магнитного поля на проводник с током.

10.Закон Ампера. Электродвигатель.

11.Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции.

12.Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.

13.Формула Томсона.

Тема 1.5 Элементы квантовой физики

1.Квантовые свойства света. Равновесное тепловое излучение.

2.Квантовая гипотеза Планка. Фотоэлектрический эффект.

3.Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

4.Фотон. Давление света. Дуализм свойств света.

5.Физика атома. Модели строения атома.

6.Опыт Резерфорда. Постулаты Бора.

7.Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

8.Физика атомного ядра и элементарных частиц.

9.Состав и строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи и дефект массы атомного ядра.

10. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений. Закон радиоактивного распада.

11.Свойства ионизирующих ядерных излучений.

12.Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы. Ядерные реакции.

13.Ядерная энергетика. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Раздел 2. Химия.

Введение.

Вклад химической картины мира в единую естественнонаучную картину мира. Характеристика химии как производительной силы общества.

Тема 1. Неорганическая химия.

1.1 Основные понятия химии.

1. Представление о строении вещества.

2. Валентность, Химические формулы.

3. Закон постоянства состава.

4. Относительная и молекулярная масса.

5. Закон сохранения массы вещества при химических реакциях.

1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

1. Строение атома. Заряд ядра, порядковый номер и масса атома.

2. Расположение электронов в атомах по энергетическим уровням.

3. Понятие о s-; p-; d-; f- электронных облаках.

4. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома.

5. Распределение электронов в атомах первых четырех периодов. Валентные электроны. Представление о s-, p-, d-, f- элементах.
6. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений (оксидов, гидроксидов) в пределах главных подгрупп.
7. Валентные возможности атомов разных элементов.
8. Значение периодического закона для понимания научной картины мира.

1.3. Строение вещества.

1. Ковалентная связь. Электроотрицательность различных элементов.
2. Полярная и неполярная ковалентная связь. Водородная связь.
3. Ионная связь. Металлическая связь. Степень окисления элементов в сложных веществах, правила ее нахождения

1.4. Вода. Растворы.

1. Концентрация вещества в растворе по массовой доле (в %).

1.5. Химические реакции.

1. Виды окислительно-восстановительных реакций. Закономерности их протекания.
2. Расстановка коэффициентов в схемах окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса при составлении уравнений.
3. Значение окислительно-восстановительных реакций в природе и технике.

1.6. Классификация неорганических соединений и их свойства.

1. Определение кислоты, соли и основания с позиций теории электролитической диссоциации.
2. Ионные реакции.
3. Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.
4. Условия необратимости реакций в растворах.

1.7. Металлы и неметаллы.

1. Физические и химические свойства металлов и неметаллов.
2. Способы их получения. Классификация.
3. Электрохимический ряд напряжений. Применение.

Тема 2. Органическая химия.

2.1. Основные понятия органической химии. Теория строения органических веществ.

1. Органическая химия - химия соединений углерода.
2. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Ее основные положения. Зависимость свойств органических веществ от химического строения.
3. Понятие углеводов. Структурные формулы. Изомерия.
4. Особенность электронного строения атома углерода. Причины многообразия органических соединений.

2.2. Углеводороды и их природные источники.

1. Алканы. Алкены. Алкины. Арены.
2. Гомологический ряд, номенклатура, химические и физические свойства, получение, применение.
3. Природные источники углеводов.

4. Природный газ: состав, применение в качестве топлива.

5. Нефть. Состав и переработка нефти.

2.3. Кислородсодержащие органические соединения.

1. Спирты.

2. Фенолы.

3. Альдегиды.

4. Карбоновые кислоты.

5. Сложные эфиры и жиры.

6. Углеводы. Понятия. Физические и химические свойства. Получение. Применение.

2.4. Азотосодержащие органические соединения. Полимеры

1. Амины.

2. Аминокислоты.

3. Белки. Понятия. Классификация. Свойства, Получение и применение.

4. Полимеры. Получение. Классификация. Распознавание.

Раздел 3. Биология.

Тема 1.

1.1. Биология – совокупность наук о живой природе.

1. Знакомство с объектами изучения биологии.

2. Методы исследования биологии.

3. Уровни организации жизни.

1.2. Химическая организация клетки.

1. Клетка - элементарная живая система и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов.

2. Химическая организация клетки. Органические и неорганические вещества клетки и живых организмов. Белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты и их роль в клетке.

1.3. Строение и функции клетки.

1. Строение и функции клетки. Цитоплазма и клеточная мембрана. Органоиды клетки.

2. Вирусы как неклеточная форма жизни и их значение.

3. Борьба с вирусными заболеваниями (СПИД и др.).

1.4. Обмен веществ и превращение энергии. Размножение. Развитие.

1. Обмен веществ и превращение энергии в клетке. Пластический и энергетический обмен.

2. Половое и бесполое размножение. Мейоз. Образование половых клеток и оплодотворение.

1.5. Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости.

1. Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов.

2. Законы Г. Менделя. Закономерности наследственности и изменчивости.

1.6. Селекция. Предмет, задачи, методы. Учение Вавилова Н.И.

1. Генетика – теоретическая основа селекции.

2. Учение Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений.
3. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор.
4. Основные достижения современной селекции культурных растений, домашних животных и микроорганизмов.
5. Биотехнология, ее достижения и перспективы развития.

1.7. Вид, его критерии. Макроэволюция. Микроэволюция.

1. Концепция вида, его критерии.
2. Популяция – структурная единица вида и эволюции. Микроэволюция.
3. Движущие силы эволюции. Синтетическая теория эволюции.
4. Современные представления о видообразовании. Макроэволюция. Доказательства эволюции.
5. Сохранение биологического многообразия, как основы устойчивости биосферы и прогрессивного ее развития.
6. Причины вымирания видов. Основные направления эволюционного прогресса. Биологический прогресс и биологический регресс.

1.8. Экосистемы. Предмет и задачи экологии.

1. Экосистема.
2. Пищевые связи в экосистеме.
3. Круговорот веществ и энергии в экосистеме.

1.9. Экологические факторы и экологические системы.

Экологические факторы, особенности их воздействия.

5. Задания на практические занятия.

Раздел 1. Физика

Тема 1.2 Механика

Практическое занятие №1.

Решение задач

1. Зависимость координаты от времени имеет вид: $x = 4 - 3t$. Определите 1) какой это вид движения; 2) постройте графики зависимости проекции скорости и ускорения от времени.
2. Уравнение данного движения имеет следующий вид: $x = 5 + 4t - t^2$. Запишите зависимость проекции скорости от времени и постройте график этой зависимости. Какой это вид движения? Почему?
3. Торможение автомобиля до полной остановки заняло время 4 с и происходило с постоянным ускорением 4 м/с^2 . Найдите тормозной путь и начальную скорость автомобиля.
4. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 50 м/с. Через сколько секунд его скорость будет равна 30 м/с и направлена вертикально вниз? На какой высоте от поверхности земли окажется в этот момент камень? $g = 10 \text{ м/с}^2$.

5. Когда пассажиру осталось дойти до двери вагона 15 м, поезд тронулся с места и стал разгоняться с ускорением 0.5 м/с^2 . Пассажир побежал со скоростью 4 м/с. Через какое время он достигнет двери вагона?

6. Линейная скорость точек обода вращающегося колеса равна 50 см/с, а линейная скорость его точек, находящихся на 3 см ближе к оси вращения, равна 40 см/с. Определите радиус колеса.

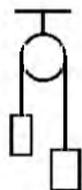
7. Минутная стрелка часов в 1.2 раза длиннее секундной. Во сколько раз скорость конца секундной стрелки больше, чем конца минутной стрелки?

8. Во сколько раз увеличится центростремительное ускорение точек обода колеса, если период обращения колеса уменьшить в 5 раз?

9. Может ли мотоциклист двигаться равномерно по горизонтальному шоссе с выключенным двигателем? Ответ обосновать.

10. Два шара массами 1 кг и 0,5 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 5 м/с и 4 м/с соответственно. Какова будет их скорость после неупругого удара?

11. Определить ускорение грузов, если их массы равны.



12. Мяч массой 300 г брошен под углом 60° к горизонту со скоростью 20 м/с. Модуль силы тяжести, действующий на мяч в верхней точке траектории, равен: А) 1,5 Н Б) 3 Н В) 0 Г) 6 Н

13. Будет ли инерциальной система отсчета, связанная с тормозящим автомобилем. Ответ обосновать.

14. На горизонтальном полу стоит ящик массой 10 кг. Коэффициент трения 0,25. К ящику приложена горизонтальная сила 16 Н и он остается в покое. Какова сила трения между ящиком и полом.

15. При деформации 1 см пружина имеет потенциальную энергию 1 Дж. На сколько изменится ее потенциальная энергия при увеличении деформации на 1 см?

16. Какое время на тело действовала сила 20 Н, если импульс тела изменился на $120 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$?

17. Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в вагон с песком массой 10 т и застревает в нем. Какую скорость приобретет вагон, если он двигался навстречу снаряду со скоростью 10 м/с?

18. Тело массой 5 кг было поднято с высоты 2 м над землей на высоту 8 м. Чему равна работа силы тяжести при подъеме тела?

19. Тело брошено вертикально вниз с высоты 8 м над землей с начальной скоростью 5 м/с. Какую скорость и кинетическую энергию будет иметь тело в момент падения на землю?

20. Какую скорость при выстреле приобретает пушка массой 1 т, если она стреляет под углом 60° к горизонту? Масса снаряда 100 кг, скорость 300 м/с.

21. Тело массой 5 кг было поднято с высоты 2 м над землей на высоту 8 м, а затем опущено на прежнюю высоту. Чему равна работа силы тяжести при спуске тела?

22. Сжатая пружина, распрямляясь, двигает тело массой 1,5 кг по горизонтальной поверхности без трения. Какую скорость приобретет тело в момент, когда деформация пружины равна нулю, если пружина была сжата на 5 см, а ее жесткость равна 2 кН/м?

23. Два шара массами 4 и 2 кг движутся со скоростями 6 и 1,5 м/с соответственно, направленными вдоль одной прямой. Определите кинетическую энергию шаров после неупругого удара, если первый догоняет второй.

Тема 1.3 Основы молекулярной физики и термодинамики

Практическое занятие №2.

Решение задач

1. Сколько молекул содержится в 1 кг водорода?

2. Какой объем занимают 100 моль воды? (Плотность воды 1000 кг/м^3)

3. Под каким давлением находится газ в сосуде, если средняя квадратичная скорость 1000 м/с , концентрация $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$, а масса каждой молекулы $5 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$.

4. Определите плотность кислорода при давлении $1,3 \cdot 10^5 \text{ Па}$, если средняя квадратичная скорость его молекул равна $1,4 \cdot 10^3 \text{ м/с}$.

5. Какое количество вещества содержится в 10 г воды?

6. За 5 суток испарилось 50 г воды. Сколько в среднем молекул вылетало с поверхности воды за 1 с?

7. Как изменится давление газа, если концентрация его молекул увеличится в 3 раза, а средняя квадратичная скорость его молекул уменьшится в 3 раза?

8. Какое давление на стенки сосуда производят молекулы газа, если масса газа 3 г, объем $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$, средняя квадратичная скорость молекул 500 м/с ?

9. Какую работу совершит идеальный газ в количестве $2 \cdot 10^3$ моль при его изобарном нагревании на 5°C ?

10. Определите температуру холодильника, если температура нагревателя 1500 К ; максимальный КПД тепловой машины 80% .

11. Определите количество теплоты, которое необходимо сообщить 2 кг воды, взятой при 293 К , чтобы нагреть ее до кипения при нормальном давлении и полностью превратить в пар.

12. В чем проявляются негативные для природы последствия применения тепловых двигателей? Ответ обоснуйте примерами.

13. Какую работу совершит водород массой 300 г при изобарном повышении температуры с 15°C до 45°C ?

14. Определите температуру нагревателя, если температура холодильника 585 К ; максимальный КПД тепловой машины 35% .

15. Определите количество теплоты, которое необходимо сообщить 0,2 кг спирта, при его нагревании от 301 К до кипения и испарения при нормальном давлении.

16. Каковы основные направления борьбы с отрицательными последствиями применения тепловых двигателей?
17. Какую работу совершит идеальный газ в количестве $2 \cdot 10^3$ моль при его изобарном нагревании на 5°C ?
18. Определите температуру холодильника, если температура нагревателя 1500 K ; максимальный КПД тепловой машины 80% .
19. Определите количество теплоты, которое необходимо сообщить 2 кг воды, взятой при 293 K , чтобы нагреть ее до кипения при нормальном давлении и полностью превратить в пар.
20. В чем проявляются негативные для природы последствия применения тепловых двигателей? Ответ обоснуйте примерами.
21. Какую работу совершит водород массой 300 г при изобарном повышении температуры с 15°C до 45°C ?
22. Определите температуру нагревателя, если температура холодильника 585 K ; максимальный КПД тепловой машины 35% .
23. Определите количество теплоты, которое необходимо сообщить $0,2\text{ кг}$ спирта, при его нагревании от 301 K до кипения и испарения при нормальном давлении.
24. Каковы основные направления борьбы с отрицательными последствиями применения тепловых двигателей?

Тема 1.4 Основы электродинамики

Практическое занятие №3.

Решение задач

1. Электрон, двигаясь в электрическом поле, изменяет свою скорость от 200 км/с до 10000 км/с . Чему равна разность потенциалов между начальной и конечной точками пути?
2. В однородном электрическом поле находится пылинка массой $40 \cdot 10^{-8}\text{ гр}$. обладает зарядом $1,6 \cdot 10^{-11}\text{ Кл}$. Какой должен быть по величине напряженность поля, чтобы пылинка осталась в покое.
3. Два точечных заряда $6,6 \cdot 10^{-9}\text{ Кл}$ и $1,32 \cdot 10^{-8}\text{ Кл}$ находится в вакууме на расстоянии 40 см друг от друга. Какова сила взаимодействия между зарядами?
4. Почему конденсаторы, имеющие одинаковые емкости, но рассчитанные на разные напряжения, имеют неодинаковые размеры?
5. Какую площадь должны иметь пластины плоского конденсатора для того чтобы его емкость была равна 2 мкФ , если между пластинами помещается слой слюды толщиной $0,2\text{ мм}$? ($\epsilon = 7$).
6. Если к источнику подключить сопротивление R , на напряжение на его зажимах 10 В . Если к источнику подключить сопротивление $5R$, то напряжение на его зажимах 30 В . Определите ЭДС источника.
7. При подключении к источнику постоянного тока с внутренним сопротивлением r двух одинаковых сопротивлений во внешней цепи выделится одна и та же мощность, как при последовательном, так и при параллельном соединении. Определите сопротивление цепи. 1 случай.

8. Почему при коротком замыкании источника напряжение на его зажимах близко к нулю?
9. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по 6 кОм?
10. Электромотор включен в цепь постоянного тока напряжением $U = 220$ В. Сопротивление обмотки мотора $R = 2$ Ом, потребляемая сила тока $I = 10$ А. Найти потребляемую мощность и КПД мотора.
11. Имеется прибор с ценой деления 10 мкА. Шкала прибора содержит 100 делений. Внутреннее сопротивление прибора 50 Ом. Как из этого прибора сделать вольтметр для измерения напряжения до 200 В или миллиамперметр для измерения силы тока до 800 мА?
12. Электрический чайник имеет два нагревательных элемента. При включении одного из них вода в чайнике закипает за 15 мин, при включении другого — за 30 мин. Через какое время закипит вода в чайнике, если включить оба элемента: последовательно, параллельно?
13. В однородном МП индукцией 0,8 Тл на двух нитях подвешен проводник массой 200 г. На сколько изменится сила натяжения нитей, если по проводнику пройдет ток силой 1 А. Длина проводника 40 см.
14. Определите радиус кривизны траектории электрона влетевшего в поле со скоростью 100 км/с перпендикулярно к нему, если $B = 0,5$ Тл.
15. Дейтрон и альфа частица проходят одинаковую разность потенциалов и попадают в однородное МП. Найдите отношение T_1/T_2 .
16. Будет ли отклоняться магнитная стрелка, если над ней расположить проводник, по которому протекает ток с запада на восток?
17. Найдите амплитудное значение ЭДС индукции, наводимой при вращении прямоугольной рамки в однородном магнитном поле с угловой скоростью 314 рад/с, если площадь рамки $1,0 \cdot 10^{-2}$ м², индукция магнитного поля 0,2 Тл, на рамку навито 50 витков.
18. Найдите амплитуду, период, частоту и максимальную скорость точки, если закон колебания точки имеет вид $x = 2\sin 31,4t$ (см).
19. Как на слух определить неисправность хода часов? Ответ обоснуйте.
20. Определите ЭДС индукции, возбуждаемую в контуре, если в нем за 0,01 с магнитный поток равномерно уменьшается от 0,5 до 0,4 Вб.
21. Какими будут казаться красные буквы на синем фоне, если их рассматривать через синее стекло?
22. Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода 4,5 мкм. Каков результат интерференции в этой точке, если свет зеленый $\lambda = 500$ нм?
23. Период дифракционной решетки равен 2,5 мкм. Сколько максимумов будет содержать спектр, образующийся при нормальном падении света с длиной волны 400 нм?
24. Луч лазера с длиной волны 0,6 мкм достигает экрана за 0,02 мкс. Сколько длин волн укладывается на пути света от лазера до экрана?
25. Определите угол падения солнечных лучей, если высота телевизионной башни 115 м, а длина ее тени на горизонтальной поверхности 100 м.

26. Под каким углом должен падать луч света на границу стекло – вода, чтобы угол преломления был в 2 раза больше угла падения?

27. Источник света находится на расстоянии 30 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см. По другую сторону на расстоянии 40 см расположена рассеивающая линза с фокусным расстоянием 12 см. Где находится изображение? Найти увеличение.

Тема 1.5 Элементы квантовой физики Практическое занятие №4.

Решение задач

1. Найти работу выхода электрона с поверхности некоторого материала, если при облучении этого материала желтым светом скорость выбитых электронов равна $0,28 \cdot 10^6$ м/с. Длина волны желтого света равна 590 нм,

2. Зная, что длина электромагнитного излучения $5,5 \cdot 10^{-7}$ м, найти частоту и энергию фотона (в Дж и эВ).

3. Какой длины волны свет надо направить на поверхность цезия, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была 2 Мм/с?

4. Рентгеновская трубка работает под напряжением 60 кВ. Определить максимальную энергию фотона рентгеновского излучения и максимальную длину волны этого излучения.

5. Какова мощность источника света, испускающего $5 \cdot 10^{13}$ фотонов за 1 с? Длина волны излучения 0,1 нм.

6. Глаз после длительного пребывания в темноте способен воспринимать свет длиной волны 0,5 мкм при помощи излучения, равного $2,1 \cdot 10^{-17}$ Вт. Сколько фотонов попадает при этом на сетчатку глаза за 1 с?

7. Какая часть энергии фотона, вызывающего фотоэффект, расходуется на работу выхода, если наибольшая скорость электронов, вырванных с поверхности цинка, составляет 106 м/с? Красная граница фотоэффекта для цинка соответствует длине волны 290 нм.

8. На поверхность металла падает поток излучения с длиной волны 0,36 мкм, мощность которого 5 мВт. Определить силу фототока насыщения, если 5% всех падающих фотонов выбивают из металла электроны.

9. Чем отличаются друг от друга изотопы бериллия ${}^7_4\text{Be}$ и ${}^9_4\text{Be}$? Напишите состав их атомных ядер.

10. Во что превратится ядро урана ${}^{233}_{92}\text{U}$ после шести α -распадов и трех β -распадов?

11. Масса радиоактивного изотопа серебра за 810 суток уменьшилась в 8 раз. Определите период полураспада данного изотопа?

Раздел 2. Химия

Тема 1. Общая и неорганическая химия

1.7. Металлы и неметаллы.

Практическое занятие №5.

Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей

Цель: обобщить знания о металлах и их свойствах.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Металлы – группа элементов, в виде простых веществ, обладающих характерными металлическими свойствами, такими, как высокие тепло- и электропроводность, положительный температурный коэффициент сопротивления, высокая пластичность, ковкость и металлический блеск.

Свойства металлов, обусловлены наличием в их кристаллической решетке большого числа свободных электронов.

Обычно металлы применяют в виде сплавов. Металлический сплав представляет собой вещество, обладающее свойствами металлов и получаемое в результате взаимодействия двух или нескольких элементов.

Все металлы и сплавы можно разделить на черные (железо и сплавы на его основе) и цветные (все остальные металлы и сплавы).

К физическим свойствам металлов относят плотность, температуру плавления, цвет, блеск, непрозрачность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение. По плотности металлы разделяют на легкие (до 3000 кг/м³) и тяжелые (от 6000 кг/м³ и выше); по температуре плавления – на легкоплавкие (до 973 К) и тугоплавкие (свыше 1173 К). Каждый металл или сплав обладает определенным, присущим ему цветом.

Из химических свойств металлов и их сплавов наиболее важными в производстве художественных изделий являются растворение (взаимодействие с кислотами и щелочами) и окисление (антикоррозийная стойкость, т.е. стойкость к воздействию окружающей среды – газов, воды и т.д.).

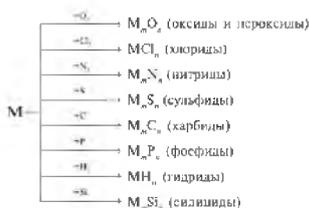
Общее химическое свойство, присущее металлам, – способность отдавать свои электроны в химических реакциях: $M - ne = M^{n+}$

Мерой прочности связи электронов в атомах является **энергия ионизации**. Наименьшая энергия ионизации – у щелочных металлов, являющихся энергичными восстановителями. Восстановительными свойствами металлов обусловлена их способность реагировать с различными окислителями: неметаллами, кислотами, солями менее активных металлов.

По степени легкости отдачи электронов в растворах металлы располагают в ряд – ряд стандартных электродных потенциалов E^0 .

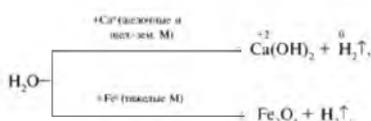
Ряд стандартных электродных потенциалов справедлив для окислительно-восстановительных процессов, происходящих только в водной среде.

Металлы взаимодействуют с неметаллами (обычно при нагревании):

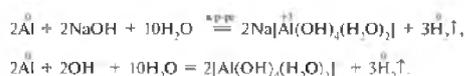
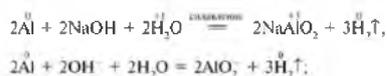


Названия бинарных соединений металлов с неметаллами оканчиваются на *-ид*. Чем более электроотрицателен элемент, тем он сильнее окисляет металл. Например, железо в реакции соединения с хлором окисляется до степени окисления +3, а с серой до +2.

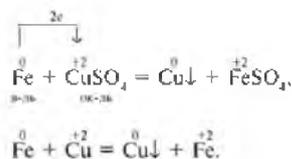
Важные химические свойства металлов проявляются в их отношении к воде, растворам кислот, щелочам, солям. При рассмотрении взаимодействия металлов с кислотами необходимо учитывать концентрацию кислот и активность металлов.



Щелочи взаимодействуют только с металлами, оксиды которых проявляют амфотерный характер.



Более активные металлы вытесняют менее активные из растворов их солей.



Все металлы, затвердевающие в нормальных условиях, представляют собой кристаллические вещества, то есть укладка атомов в них характеризуется определённым порядком – периодичностью, как по различным направлениям, так и по различным плоскостям. Этот порядок определяется понятием кристаллическая решетка.

Другими словами, **кристаллическая решетка** – это воображаемая пространственная решетка, в узлах которой располагаются частицы, образующие твердое тело.

Элементарная ячейка – элемент объема из минимального числа атомов, многократным переносом которого в пространстве можно построить весь кристалл.

Элементарная ячейка характеризует особенности строения кристалла.

В металлических материалах, как правило, формируются три типа кристаллических решеток: объемноцентрированная кубическая (ОЦК), гранецентрированная кубическая (ГЦК) и гексагональная плотноупакованная (ГПУ).

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Перечислить общие физические свойства металлов.
2. Что называется кристаллической решеткой, какие типы кристаллических решеток характерны для металлов?
3. Какие способы получения металлов Вы знаете?

Задания для практического занятия:

1. Решить предложенные задачи.
2. Правильно оформить их в тетрадь для практических и контрольных работ.
3. Ответить на вопросы для контроля.
4. Отчитаться о выполненной работе преподавателю.

Задание 1

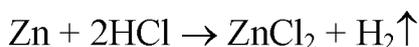
Напишите уравнение реакции взаимодействия металла с кислотой	
Вариант 1	Вариант 2
алюминий + серная кислота	железо + соляная кислота

Образец решения задания № 1

Напишите уравнение реакции цинка с соляной кислотой.

Алгоритм решения

Известно, что активные металлы, стоящие в ряду напряженности металлов (приложение б) до водорода вытесняют его из кислоты, поэтому уравнение реакции цинка с соляной кислотой имеет вид:



В результате реакции выделяется газ (H₂) водород.

Задание 2

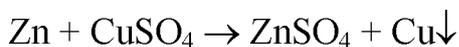
Напишите уравнение реакции замещения при взаимодействии металла с солью другого металла	
Вариант 1	Вариант 2
алюминий + железный купорос	железо + медный купорос

Образец решения задания № 2

Напишите уравнение реакции замещения при взаимодействии цинка с медным купоросом.

Алгоритм решения

Известно, что активные металлы, стоящие в ряду напряженности металлов (приложение 6) левее вытесняют металлы из их солей, которые стоят правее, поэтому уравнение реакции цинка с медным купоросом имеет вид:



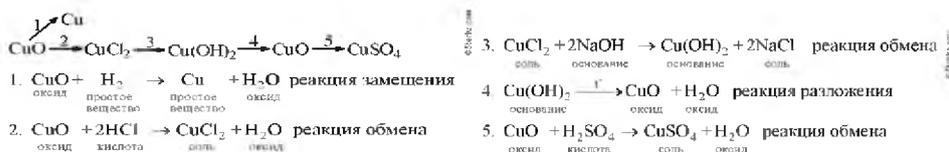
В результате реакции выделяется металлическая медь (красный осадок).

Задание 3

Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Укажите тип каждой реакции и под формулой каждого вещества подпишите, к какому классу оно относится.	
Вариант 1	Вариант 2
Магний → оксид магния → хлорид магния → гидроксид магния → сульфат магния	Медь → оксид меди → сульфат меди → гидроксид меди → оксид меди
$\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgSO}_4$	$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO}$

Образец решения задания № 3

Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Укажите тип каждой реакции и под формулой каждого вещества подпишите, к какому классу оно относится.



Вопросы для контроля

1. Перечислите основные химические свойства металлов?
2. Какую валентность проявляют металлы: натрий, цинк, серебро, медь, кальций, магний, железо, хром?
3. Запишите, где в вашей профессии и в жизни применяются металлы.

Тема 2. Органическая химия

2.4. Азотосодержащие органические соединения.

Полимеры.

Практическое занятие №6.

Тема «Свойства белков»

Цель: изучить химические свойства белков.

Реактивы и оборудование:

Белок
Раствор гидроксида натрия (NaOH) – 10%
Раствор медного купороса (CuSO₄) – 5%
Азотная кислота (HNO₃) – конц.
Нашатырный спирт (NH₄OH) – 20%
Дистиллированная вода
Штатив для пробирок
Пробирки – 4 шт.
Спички
Спиртовка
Пробиркодержатель
Спички

Ход работы:

В пробирку налейте 2 мл. раствора белка и добавьте 2 мл. раствора NaOH – 10%, затем несколько капель раствора медного купороса (CuSO₄– 5%). Что наблюдаете?

В пробирку с 2 мл. белка добавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты. Что наблюдаете? Нагрейте содержимое пробирки. Что наблюдаете? Охладите смесь и добавьте к ней по каплям 2-3 мл. нашатырного спирта. Что наблюдаете?

Приготовьте раствор белка. Для этого белок куриного яйца (2 мл.) растворите в 50 мл. воды. В пробирку налейте 2 – 5 мл. белка и нагрейте на спиртовке до кипения. Отметьте помутнение раствора. Охладите содержимое пробирки. Разбавьте дистиллированной водой в 2 раза.

1. Почему раствор белка при нагревании мутнеет.

2. Почему образующийся при нагревании осадок не растворяется при охлаждении и растворении водой?

Выполнив практические задания и ответив письменно на вопросы, сформулируйте вывод: как называются качественные реакции на спирты, к изменениям в каких структурах белковых молекул приводит денатурация, какие функции белков при этом полностью теряются.

Раздел 3. Биология

1.3. Строение и функции клетки.

Практическое занятие № 7.

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

Цель: ознакомиться с особенностями строения клеток растений и животных организмов, показать принципиальное единство их строения.

Ход занятия:

Половина группы готовят препараты для микроскопирования из растительных объектов, другая половина – из слизистой оболочки ротовой

полости. В дальнейшем группы обмениваются препаратами, занося результаты изучения в таблицу.

Задание А.

1. Отделите от чешуи луковицы кусочек покрывающей ее кожицы и поместите его на предметное стекло.
2. Нанесите капельку слабого водного раствора йода на препарат.
3. Накройте препарат покровным стеклом.
4. Рассмотрите препарат под микроскопом.

Задание Б.

1. Снимите чайной ложкой немного слизи с внутренней стороны щеки.
2. Поместите слизь на предметное стекло и подкрасьте в воде синими чернилами.
3. Накройте препарат покровным стеклом.
4. Рассмотрите препарат под микроскопом.

Сравните оба препарата. Результаты сравнения занесите в таблицу, в соответствующих местах поставив знаки «+» или «-».

Клетки	Цитоплазма	Ядро	Плотная клеточная стенка	Пластиды
Растительная				
Животная				

Сделайте вывод из наблюдений. Отрадите в нем черты сходства и различия растительных и животных клеток.

1.5. Генетика-наука о закономерностях наследственности и изменчивости.

Практическое занятие № 8.

Решение генетических задач.

Цель: выяснить на конкретных примерах, как наследуются признаки, каковы условия их проявления, что необходимо знать и каких правил придерживаться при получении новых сортов культурных растений и пород домашних животных.

Ход занятия:

1. Решение задач на моногибридное скрещивание.

1.1 Рассмотрение примера.

Задача 1. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного быка и красной коровы?

Решение.

Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначаем А. Ген красной окраски шерсти рецессивен – а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в геноти-

пе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска ее шерсти у нее не была бы красной.

После определения генотипа родителей необходимо составить схему теоретического скрещивания.

Родители	Черный бык	Красная корова
Гомозиготы	АА	аа
Гаметы	А	а
Потомство	Аа – черный теленок	

Черный бык образует только один тип гамет по исследуемому гену – все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип генов – а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип – Аа, т.е. потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип – черного быка. Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят.

1.2. Решение задач самостоятельно.

Задача № 2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти.

Задача № 3. У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать – голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

2. Решение задач на ди- и полигибридное скрещивание.

2.1. Рассмотрение примера.

Задача № 4. Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: ААВВ, аавв, ААавв, ааВВ, АаВВ, Аавв, АаВв, ААВВСС, ААаввСС, АаВвСС, АаВвСс. Разберем один из примеров. При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом АаВвСс. Из первой пары генов – пары А – в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или в. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель – с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены – АВС, или же рецессивные – авс, а также их сочетания АВс, АвС, Авс, аВС, аВс, авС. Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой $N = 2^p$, где N- число типов гамет, а p – количество гетерозиготных пар генов.

Итак, тригетерозигота образует 8 сортов половых клеток: АА, ВВ, аа, вв, Аа, Вв, СС, Сс.

2.2. Решение задач самостоятельно.

Задача № 5. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть – над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

1. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?

2. Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

Задача № 6. У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготны?

1.7. Вид, его критерии. Микроэволюция. Макроэволюция.

Практическое занятие № 9

«Описание особей одного вида по морфологическому критерию»

Цель: научиться выявлять морфологические признаки животных, растений; определить, можно ли по морфологическим признакам судить о принадлежности организма к определенному виду.

Оборудование и материалы: рисунки, гербарные образцы.

Ход работы

Часть 1. Изучение растений.

1. Рассмотрите предложенные образцы растений, сравните их.



2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух растений одного рода, заполните таблицу.

Признак для сравнения	Образец № 1 Видовое название: _____	Образец № 2 Видовое название: _____
Род растения		
Тип корневой системы		
Стебель (древесный, травянистый,		

прямостоячий, ползучий, стелющийся и т.п.)		
Листья (простые, сложные)		
Жилкование листьев		
Листорасположение		
Цветок или соцветие		
Плод, его название (сочный или сухой, одно- или многосемянный)		

- Черты сходства двух видов растений одного рода _____
- Черты различия двух видов растений одного рода _____
- Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности растений?

Часть 2. Изучение животных

1. Рассмотрите рисунки двух животных разных видов одного рода. Сравните их.
2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух животных одного рода, заполните таблицу.

Признак для сравнения	Видовое название: _____	Видовое название: _____
Распространение животного		
Окрас меха		
Длина животного		
Масса животного		
Строение конечностей		
Уши		
Тип питания		



Заяц –русак. Заяц-беляк.

1. Черты сходства двух видов животных одного рода _____
2. Черты различия двух видов животных одного рода _____
3. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности животных?

Сделайте общий вывод, на основе анализа своей работы.

Дополнительная информация.

Клевер ползучий – многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая. Стебель ползучий, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинночерешчатые, трёхраздельные, их листочки широкояйцевидные, на верхушке выемчатые. Черешки восходящие, до 30 см длиной. Соцветия головки пазушные, почти шаровидные, рыхлые, до 2 см в поперечнике. Венчик белый или розоватый, по отцветании буреют. В цветке 10 тычинок, девять из них сросшиеся нитями в трубочку, одна – свободная. Плод – боб (продолговатый, плоский, содержит от трёх до четырёх почковидных или сердцевидных семян серо-жёлтого или оранжевого цвета). Начало созревания семян – июнь-июль. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Клевер луговой – двулетнее, но чаще многолетнее травянистое растение, достигает в высоту 15-55 см. Ветвистые стебли приподнимающиеся. Листья тройчатые, с широкояйцевидными мелкозубчатыми долями, листочки по краям цельные, с нежными ресничками по краям. Соцветия головки рыхлые, шаровидные, сидят часто попарно и нередко прикрыты двумя верхними листьями. Венчик красный, изредка белый или неоднотонный; чашечка с десятью жилками. Плод – односемянный боб (яйцевидной формы); семена то округлые, то угловатые, то желтовато-красные, то фиолетовые. Цветёт в июне-сентябре. Плоды созревают в августе-октябре. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Наиболее известны в России зайцы – беляк и русак. Заяц-беляк: обитает в тундровой, лесной и частично лесостепной зоне Северной Европы, России, Сибири, Казахстана, Забайкалья, Дальнего Востока. Заяц – русак: в пределах России водится по всей Европейской части страны до северных побережий Ладожского и Онежского озер.

Заяц-беляк. Длина тела 44 – 74 см. Хвост в виде пушистого белого шарика, кончики ушей черные. Остальная окраска буроватая или серая летом и чисто-белая зимой. У беляка лапы широкие, с густым опушением, чтобы меньше проваливаться в сугробы (на лапах зимой отрастают меховые «лыжи»). Следы широкие, округлые, отпечатки задних лап лишь ненамного больше передних. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед. Длина следа задней лапы 12-17 см, ширина 7-12 см. У беляка уши короче, чем у русака, хвост снизу белый, шерсть мягкая.

Беляк – растительноядное животное с чётко выраженной сезонностью питания. Весной и летом он кормится зелёными частями растений. Местами поедает хвощи и грибы, в частности, олений трюфель, который выкапывает из земли. Беляк очень плодовит. За лето зайчиха приносит 2-3 помета из 3-5, иногда даже 11 потомков. Весной и осенью беляк линяет. Весенняя линька начинается в марте и кончается в мае. Живут беляки 8-9 лет, иногда дожива-

ют до 10, обычно же гибнут значительно раньше. Беляк – важный объект промысловой охоты, особенно на севере.

Заяц-русак. Длина тела 55–74 см. Хвост сверху и кончики ушей черные. Основная окраска рыжевато-серая с черноватой рябью, зимой светлее, особенно на брюхе и боках. Лапы уже, чем у беляка. У русаков длина следа задней лапы 14-18 см, ширина 3-7 см. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед.

В летнее время русак питается растениями и молодыми побегами деревьев и кустарников. Чаще всего съедает листья и стебли, но может выкапывать и корни. Охотно поедает овощные и бахчевые культуры. Заяц-русак: пометов бывает 2-3 и даже 4. Весенний помет из 1-2 зайчат, более поздний из 3-4 (до 8). Русак является ценным промысловым животным, объектом любительской и спортивной охоты.

Вопросы для контроля:

1. Какова основная цель классификации организмов?
2. Что такое вид и критерии вида?
3. Какие критерии вида Вам известны?
4. Какова роль репродуктивной изоляции в поддержании целостности вида? Приведите примеры.
5. Что такое популяция?
6. Почему биологические виды существуют в природе в форме популяций?

Практическое занятие №10

«Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека»

Цель: знакомство с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

Ход работы.

1. Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
2. Заполнить таблицу:

Теории и гипотезы	Сущность теории или гипотезы	Доказательства

«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

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 цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

- универсальности генетического кода;
- необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

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

4. Физические гипотезы

В основе физических гипотез лежит признание коренных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И. Вернадским.

Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме биосферы. Коренные, фундаментальные особенности живого вещества требуют для его возникновения не химических, а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания.

В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного вещества, которое больше не повторилось.

Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникновение самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

5. Химические гипотезы

Эта группа гипотез основывается на химической спедифике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

У истоков истории химических гипотез стояли *воззрения Э. Геккеля*. Геккель считал, что сначала под действием химических и физических причин появились соединения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких комочков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появилась безъядерная клетка – исходная форма для всех живых существ на Земле.

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 соединиться 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.

В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим *гипотезу Г. В. Войткевича*, выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные органические вещества найдены в метеоритах – углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции появились отдельные организмы.

Контрольные вопросы: Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

1.9. Экологические факторы и экологические системы.

Практическая работа № 11.

«Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)».

Цель: сформировать знания о цепях и сетях питания, о правиле экологической пирамиды, научиться составлять схемы передачи веществ и энергии.

Оборудование: статистические данные, рисунки различных биоценозов, таблицы, схемы пищевых цепей в разных экосистемах.

Пищевая (трофическая) цепь — ряд взаимоотношений между группами организмов (растений, животных, грибов и микроорганизмов) при котором происходит перенос энергии путём поедания одних особей другими.

Организмы последующего звена поедают организмы предыдущего звена, и таким образом осуществляется цепной перенос энергии и вещества, лежащий в основе круговорота веществ в природе. При каждом переносе от звена к звену теряется большая часть (до 80–90 %) потенциальной энергии, рассеивающейся в виде тепла. По этой причине число звеньев (видов) в цепи питания ограничено и не превышает обычно 4–5.

Правило 10% (закон Линдемана) - это правило экологической пирамиды. Оно гласит: На каждое последующее звено пищевой цепи поступает только 10% энергии (массы), накопленной предыдущим звеном.

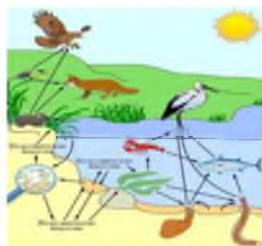
Применяется так: у нас есть какая-то пищевая цепочка: **травя – кузнечики – лягушка – цапля**.

И вопрос " Сколько травы было съедено на лугу, если прибавка в весе цапли, которая питалась лягушками на этом лугу, составила 1 кг? "(при этом имеется в виду, что ничем другим она не питалась, а лягушки ели только кузнечиков, а кузнечики только эту травку). Получается, что этот 1 кг и есть 10% от общей массы лягушек, значит, их масса равна была 10кг, тогда масса кузнечиков-100 кг, а масса съеденной травы составила целую тонну.

Ход работы:

Задание 1.

Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей. Запишите эти цепи.



Задание 2.

Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.

Задание 3.

1. Рассмотреть рисунок, представленный ниже. Номерами обозначены организмы, образующие пищевую цепь.

2. Распределите номера, которыми обозначены организмы:

1) в соответствии с принадлежностью организма к соответствующему трофическому уровню:

продуценты -

консументы –

редуценты –

2) в соответствии с биологической ролью организмов в сообществе:

жертва –

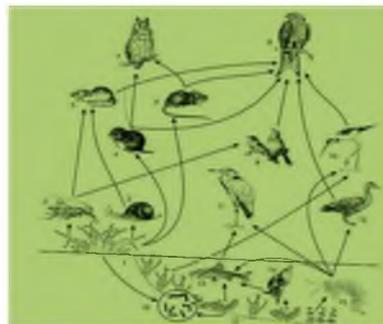
хищник –

3) составьте пищевые цепи, записав последовательно номера, которыми обозначены организмы:

1 -я пищевая цепь –

2-я пищевая цепь –

3-я пищевая цепь.



Задание № 4. Сравните две цепи питания, определите черты сходства и различия.

1. Клевер - кролик - волк

2. Растительный опад – дождевой червь – черный дрозд – ястреб - перепелятник

Вывод.

6. Промежуточная аттестация студентов.

Контрольный опрос - оценка за 1 семестр выставляется по текущим оценкам.

Дифференцированный зачет

Вопросы для дифференцированного зачета - 1 вариант

1. Относительность механического движения. Система отсчёта. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение.
2. Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание движения.
3. Равноускоренное движение. Графическое описание движения.
4. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение.
5. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Законы динамики Ньютона.
6. Силы в природе. Силы упругости. Сила трения. Сила тяжести. Вес тела.
7. Закон всемирного тяготения. Невесомость. Ускорение свободного падения. Космические скорости.
8. Импульс. Закон сохранения импульса и реактивное движение.
9. Потенциальная и кинетическая энергия.
10. Закон сохранения механической энергии. И его применение.
11. Работа и мощность.
12. Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.
13. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс
14. Механические волны. Свойства механических волн. Длина волны, скорость, частота.
15. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук, его использование в технике и медицине.

16. Тепловое движение. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц. Масса и размер молекул.
17. Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа.
18. Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
19. Модель строения жидкости. Насыщенные и ненасыщенные пары.
20. Влажность воздуха. Психрометр.
21. Модель строения твёрдых тел. Механические свойства твёрдых тел. Аморфные вещества и жидкие кристаллы.
22. Уравнение Менделеева - Клаперона. Изопроеессы и их графики.
23. Первый закон термодинамики. Его применение к изопроеессам.
24. Необратимость процессов. Второй закон термодинамики. Адиабатный процесс.
25. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. КПД тепловых двигателей.
26. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
27. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля.
28. Потенциал поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжённостью и напряжением.
29. Основные химические понятия (валентность, химические формулы, закон постоянства состава, относительная атомная и молекулярная масса, моль - количество вещества, молярная масса, закон сохранения массы вещества при химических реакциях).
30. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете представлений о строении атома.
31. Химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная). Строение веществ. а
32. Электролитическая диссоциация.
33. Гидролиз солей, электролиз солей
34. Окислительно-восстановительные реакции.
35. Металлы. Неметаллы. Положение металлов в периодической системе химических элементов и особенности электронного строения их атомов. Сравнительная характеристика физических и химических свойств металлов.
36. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.

2 вариант

1. Движение тела описывается уравнением $x=5-4t+8t^2$. Определить его скорость и ускорение. Охарактеризовать движение.
2. При аварийном торможении автомобиль двигался со скоростью 72 км/ч, остановился через 5с. Найти тормозной путь
3. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолет массой 60 т, если сила тяги двигателей 90кН.

4. Найти удлинение буксирного троса жесткостью 100кН/м при буксировке автомобиля массой 2т с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$.
5. Вагон массой 20т движущийся со скоростью $0,3 \text{ м/с}$, нагоняет вагон массой 30т, движущийся со скоростью $0,2 \text{ м/с}$. Какова скорость вагонов после взаимодействия, если удар неупругий?
6. На вагонетку массой 50 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью $0,2 \text{ м/с}$ насыпали сверху 200кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?
7. Какова кинетическая энергия космического корабля «Союз» массой 6,6т, двигающегося со скоростью $7,8 \text{ км/с}$?
8. Какова потенциальная энергия ударной части свайного молота массой 300кг, поднятого на высоту 1,5м?
9. Каково давление сжатого воздуха, находящегося в баллоне вместимостью 20л при температуре 12°C , если масса этого воздуха 2кг?
10. При сжатии газа его объем уменьшился с 8 до 5л, а давление повысилось на 60кПа. Найти первоначальное давление. Процесс считать изотермическим.
11. Какую работу совершил газ при изменении объема на 4м^3 и давлении 10^7Па ?
12. Определить КПД теплового двигателя, если температура нагревателя 600К, а холодильника 495К
13. На каком расстоянии друг от друга заряды 1мкКл и 10нКл взаимодействуют с силой 9мН?
14. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10нКл находящиеся на расстоянии 3см друг от друга?
15. Определять валентность, составлять химические формулы, определять относительную атомную и молекулярную массы, количество вещества, молярную массу.
16. Применять закон постоянства состава, закон сохранения массы вещества при химических реакциях.
17. Определять типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная).
18. Определять закономерности протекания химических реакций.
19. Составлять уравнения реакций электролитической диссоциации.
20. Составлять уравнения гидролиза солей.
21. Применять метод электронного баланса при составлении окислительно-восстановительных реакций.
22. По положению металлов в периодической системе химических элементов определять особенности электронного строения их атомов и свойства. Составлять сравнительные характеристики физических и химических свойств металлов.
23. По положению неметаллов в периодической системе определять электронное строение их атомов и свойства.
24. Определять взаимосвязи между простыми веществами и их соединениями.

25. Применять основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова
26. Определять классы органических соединений по общим формулам состава, по их свойствам.
27. Составлять формулы изомеров и гомологов органических соединений.
28. Давать названия органическим соединениям.
29. По строению органических веществ определять их основные свойства, а по свойствам – строение.
30. Определять генетические связи между важнейшими классами органических соединений.
31. Выявлять зависимость между составом, строением и свойствами органических веществ.
32. Определять роль воды в клетке и организме.
33. Уметь давать классификацию организмов по типу питания (по источнику энергии, по источнику углерода).
34. Определять роль наследственности и среды в формировании признаков.
35. Определять значение изменчивости.
36. Описывать особи вида по морфологическому критерию.