

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Пятигорский институт (филиал) СКФУ**  
**Колледж Пятигорского института (филиала) СКФУ**

**ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**  
**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Специальность СПО**  
**38.02.04 Коммерция (по отраслям)**  
**Квалификация: Менеджер по продажам**

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Пятигорск 2021

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Естествознание» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО, предназначены для студентов, обучающихся по специальности: 38.02.04 Коммерция (по отраслям)

Рассмотрено на заседании ПЦК колледжа Пятигорского института (филиала)  
СКФУ

Протокол № 8 от «22» марта 2021г.

## 1. Пояснительная записка

Программа учебной дисциплины «Естествознание» предназначена для изучения естествознания в учреждениях начального и среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования, при подготовке квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена.

Программа ориентирована на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о современной естественнонаучной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на развитие техники и технологий;
- **овладение умениями применять полученные знания** для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественнонаучного и специального (профессионально значимого) содержания, получаемой из СМИ, ресурсов Интернета, специальной и научно-популярной литературы;
- **развитие** интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественнонаучной информации;
- **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации и повышения качества жизни; стремления к обоснованности высказываемой позиции и уважения к мнению оппонента при обсуждении проблем; осознанного отношения к возможности опасных экологических и этических последствий, связанных с достижениями естественных наук;
- **применение естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни** для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды, энергосбережения.

Основу программы составляет содержание, согласованное с требованиями федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования базового уровня.

Программа включает в себя три основных раздела, обладающие относительной самостоятельностью и целостностью: «Физика», «Химия», «Биология» для учреждений НПО, обеспечивающих подготовку квалифицированных специалистов среднего звена по профессиям гуманитарного профиля.

Цель курса – дать представление об общих элементах, мировоззренческих и методологических установках современной естественнонаучной картины мира.

### Основные задачи курса:

- показать специфику и взаимосвязь гуманитарной и естественнонаучной культур;
- проанализировать основные исторические периоды развития естествознания, показать историческую необходимость в смене научных картин мира;
- дать представление об основных концепциях в области естественных наук, раскрыть содержание современной физической, химической и биологической картины мира;
- сформировать у учащихся знания об объектах и явлениях природы, закономерностях процессов и законах природы в системе учения о единстве природы;
- сформировать навыки естественнонаучного способа мышления на основе понимания основных принципов и закономерностей развития природы, методов, используемых в современном естествознании;
- развить умственную самостоятельность учащихся как способность формулировать проблемы и находить пути их решения, способность к абстрактному мышлению и обобщению

знаний (анализ и синтез, сопоставление, аналогия, установление причинно-следственных связей), системность мышления;

- развить эстетическое восприятие природы учащимися как средство духовного развития и как одну из форм постижения природы;

- сформировать гуманистические, нравственные идеалы как основу экологического мышления и ценностного отношения к природе.

Ожидаемые результаты изучения курса "Естествознание" полностью соответствует требованиям стандарта.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

• **уметь** ориентироваться в современных научных понятиях и информации естественнонаучного содержания; работать с естественнонаучной информацией: владеть методами поиска, выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации

• **знать** основные науки о природе, их общность и отличия; естественнонаучный метод познания и его составляющие, единство законов природы во Вселенной; взаимосвязь между научными открытиями и развитием техники и технологий; вклад великих ученых в формирование современной естественнонаучной картины мира;

• **понимать** смысл понятий: естественнонаучный метод познания, электромагнитное поле и электромагнитные волны, квант, эволюция Вселенной, большой взрыв, Солнечная система, галактика, периодический закон, химическая связь, химическая реакция, макромолекула, белок, катализатор, фермент, клетка, дифференциация клеток, ДНК, вирус, биологическая эволюция, биоразнообразие, организм, популяция, экосистема, биосфера;

• **объяснять** прикладное значение важнейших достижений в области естественных наук для: развития энергетики, транспорта и средств связи, получения синтетических материалов с заданными свойствами, создания биотехнологий, лечения инфекционных заболеваний, охраны окружающей среды;

• **выдвигать** гипотезы и предлагать пути их проверки; делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы;

• **использовать** приобретенные естественнонаучные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, охраны здоровья, окружающей среды, энергосбережения

## **Практическая работа № 1.**

**Тема занятия: Основы молекулярной физики и термодинамики.**

**Цель:** Определить основные понятия молекулярной физики и термодинамики.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Основы молекулярной физики.
2. Основы термодинамики.
3. Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества.
4. Наука как феномен духовной культуры.
5. Научный метод и его отличие от здравого смысла.
6. Особая роль интерпретации и понимания в духовной культуре и гуманитарных науках.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

**Темы докладов/рефератов:**

1. Научные революции и их влияние на формирование картины мира.
2. Особенности современной научно-технической революции.

**Образовательные технологии**

**Семинар - форма проведения занятия,** предполагающая организованное обсуждение поставленных вопросов для углубления, систематизации и закрепления знаний по

рассматриваемой теме учебной дисциплины, привития обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирования и развития у них научного мышления, умения всесторонне осмысливать, обобщать наиболее сложные вопросы, активно участвовать в творческой дискуссии, делать правильные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Выступления студентов должны содержать самостоятельные элементы обобщения, выводы, достаточно и убедительно аргументированные и обоснованные. Нельзя допускать простого повторения учебных пособий и учебников. Преподаватель направляет обсуждение на решение главных вопросов, на совместный поиск правильных выводов. При большом отклонении от темы, особенно когда студент затянул выступление, обычно целесообразно прервать его и потребовать, чтобы выступающий доложил свой дальнейший план ответа. Прерывание студентов устраняет доброжелательную обстановку занятия и сковывает их активность, поэтому делать это нужно осторожно и с большим тактом. Вмешательство руководителя должно быть оправданным и умелым. Оно допустимо лишь тогда, когда студент выступает не по заданному вопросу, повторяется, многословен, не может закончить выступление или допускает грубые ошибки. Нельзя часто прерывать выступающих и поправлять тут же их ошибки. После обсуждения каждого вопроса или группы взаимосвязанных вопросов преподаватель должен делать заключение. Студенты ожидают от него обобщений, неопровержимых теоретических и практических выводов, что повышает интерес к занятиям.

### ***Задания для самостоятельной работы студентов***

1. Выявите социальные условия генезиса науки.
2. Покажите специфику молекулярной физики.
3. Раскройте характеристику термодинамики.
4. Покажите основные функции молекулярной физики и термодинамики.
5. Охарактеризуйте условия становления молекулярной физики и термодинамики.
6. Раскройте особенности генезиса молекулярной физики и термодинамики.
7. Покажите различия молекулярной физики и термодинамики.

***Формы контроля самостоятельной работы студентов*** – выступление на семинаре, выполнение индивидуальных заданий.

***Формы текущего контроля знаний и освоенных компетенций*** – опрос студентов по содержанию изучаемой темы. Выявление степени изучения студентами основной и дополнительной литературы.

### **Практическая работа № 2.**

***Тема занятия: Колебания и волны. Элементы квантовой физики.***

***Цель:*** Определить основные понятия молекулярной физики и термодинамики.

#### ***Вопросы для обсуждения:***

1. Раскрыть понятия: колебания и волны.
2. Элементы квантовой физики.
3. Зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.
4. Значения скорости распространения звука в различных средах.
5. Научный метод и его отличие от здравого смысла.

***Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,*** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

#### ***Темы докладов/рефератов:***

1. Научные революции и их влияние на формирование картины мира.
2. Особенности современной научно-технической революции.

#### ***Образовательные технологии***

**Семинар - форма проведения занятия**, предполагающая организованное обсуждение поставленных вопросов для углубления, систематизации и закрепления знаний по рассматриваемой теме учебной дисциплины, привития обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирования и развития у них научного мышления, умения всесторонне осмысливать, обобщать наиболее сложные вопросы, активно участвовать в творческой дискуссии, делать правильные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Выступления студентов должны содержать самостоятельные элементы обобщения, выводы, достаточно и убедительно аргументированные и обоснованные. Нельзя допускать простого повторения учебных пособий и учебников. Преподаватель направляет обсуждение на решение главных вопросов, на совместный поиск правильных выводов. При большом отклонении от темы, особенно когда студент затянул выступление, обычно целесообразно прервать его и потребовать, чтобы выступающий доложил свой дальнейший план ответа. Прерывание студентов устраняет доброжелательную обстановку занятия и сковывает их активность, поэтому делать это нужно осторожно и с большим тактом. Вмешательство руководителя должно быть оправданным и умелым. Оно допустимо лишь тогда, когда студент выступает не по заданному вопросу, повторяется, многословен, не может закончить выступление или допускает грубые ошибки. Нельзя часто прерывать выступающих и поправлять тут же их ошибки. После обсуждения каждого вопроса или группы взаимосвязанных вопросов преподаватель должен делать заключение. Студенты ожидают от него обобщений, неопровержимых теоретических и практических выводов, что повышает интерес к занятиям.

#### ***Задания для самостоятельной работы студентов***

1. Выявите социальные условия генезиса науки.
2. Покажите специфику квантовой физики.
3. Раскройте характеристику квантовой физики.
4. Покажите основные функции квантовой физики.
5. Охарактеризуйте колебания и волны.
6. Раскройте особенности генезиса квантовой физики.
7. Покажите зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.
8. Покажите значения скорости распространения звука в различных средах.

***Формы контроля самостоятельной работы студентов*** – выступление на семинаре, выполнение индивидуальных заданий.

***Формы текущего контроля знаний и освоенных компетенций*** – опрос студентов по содержанию изучаемой темы. Выявление степени изучения студентами основной и дополнительной литературы.

#### **Практическая работа № 3. Тема занятия: Общая и неорганическая химия. Основные понятия и законы химии.**

**Цель:** Определить важнейшие химические структуры и их компоненты: химический элемент, простое и сложное вещество, химическое соединение постоянного и переменного состава. Рассмотрев зависимость химических реакций от условий их протекания.

#### ***Вопросы для обсуждения:***

1. Простое и сложное вещество.
2. Основные уровни химических структур.
3. Эволюция понятия химического элемента.
4. Общая динамика реакций химических элементов.
5. Концепции эволюционной химии.
6. Расчеты с учетом законов сохранения массы веществ и постоянства состава веществ.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

**Темы докладов/рефератов**

1. Роль алхимии в становлении химической науки.
2. Солнечная система и ее структура.
3. Роль Лавуазье в становлении современной химии.
4. Д.И.Менделеев и становление системного подхода в химической науке.
5. Роль отечественных исследователей в становлении и развитии наук о Земле.

**Образовательные технологии**

**Семинар-диспут – интерактивная форма проведения занятия,** предполагающая публичное обсуждение спорных вопросов изучаемой темы после сделанного кем-то из студентов сообщения (доклада), что рождает активную познавательную деятельность обучающихся, а с ней - развитие инициативы и творчества, умение отстаивать свои убеждения. Опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач. На занятии присутствует свободный обмен мнениями. Выступающим задаются вопросы. Каждому студенту дается, право в любой момент, если он почему-либо не согласен с выступающим или думает иначе, остановить его. Преподаватель активно участвует в дискуссии, подводит итоги обсуждения учебных вопросов, проводит разбор занятия.

**Задания для самостоятельной работы студентов**

1. Раскройте соотношение понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество».
2. Дайте сравнительный анализ основных направлений теории химических процессов.
3. Покажите основные задачи эволюционной химии.
4. Объясните, почему углерод выступает в качестве основного органогена. Какой иной химический элемент мог бы заменить углерод в роли ведущего органогена?
5. Покажите связь теории химической эволюции А.П.Руденко с теорией происхождения жизни А.И.Опарина.
6. Дайте сравнительный анализ концепций, объясняющих становление нынешнего облика земной поверхности.

**Формы контроля самостоятельной работы студентов –** выступление на семинаре, выполнение индивидуальных заданий.

**Формы текущего контроля знаний и освоенных компетенций –** опрос слушателей по содержанию изучаемой темы. Выявления степени изучения студентами основной и дополнительной литературы.

**Практическая работа № 4. Тема занятия: Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества.**

**Цель:** познакомиться с современными представлениями о периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атомов и вещества; установление зависимости свойств химических веществ от строения атомов образующих их химических элементов.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Современные представления о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Порядковый номер элемента - заряд ядра его атомов.
2. Строение электронных оболочек атомов элементов первых трех периодов. Электронные облака и s-, p-, d-орбитали, формы электронных облаков.
3. Характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе и строения атома.

4. Зависимость свойств химических веществ от строения атомов образующих их химических элементов.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

**Темы докладов/рефератов:**

1. «Основные принципы атомистического учения о природе»
2. «Жизнь, как биологический круговорот веществ».
3. Чрезвычайные ситуации, условно, без загрязнения окружающей среды.
4. О значении здоровья человека и здорового образа жизни.

**Формы текущего контроля знаний:**

1. Проверка выполненного задания
2. Разбор доводов в пользу той или иной позиции.
3. Оценка степени аргументированности суждений.

**Темы для самостоятельного изучения:**

1. Современные представления о строении атомов.
2. Состав атомных ядер.
3. Изотопы.
4. Порядковый номер элемента - заряд ядра его атомов.

**Контрольные вопросы и задания для самостоятельной проверки знаний:**

В результате изучения темы студенты должны:

Знать формулировку периодического закона, структуру и основные закономерности периодической системы Д.И.Менделеева; строение атома и его электронных оболочек.

Уметь давать характеристику химических элементов трех первых периодов и их соединений по положению в периодической системе; определять элемент по его электронной формуле и наоборот.

**Формы контроля самостоятельной работы студентов** – выступление на семинаре, выполнение индивидуальных заданий.

**Практическая работа № 5. Тема занятия: Вода. Растворы. Химические реакции.**

**Цель:** познакомиться с современными представлениями о растворах и концентрациях

**Вопросы для обсуждения:**

1. Понятия раствор, растворитель и растворенное вещество.
2. Расчеты по определению концентрации растворов.
3. Основы стехиометрии. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.
4. Электролитическая диссоциация как обратимый процесс.
5. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.
6. Диссоциация кислот, щелочей, солей. Свойства ионов.
7. Составление реакций соединения, разложения, замещения, обмена.
8. Реакции ионного обмена в растворах электролитов.
9. Составление уравнений в молекулярной и ионной форме.
10. Подготовка растворов заданной концентрации в быту и на производстве.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

**Темы докладов/рефератов:**

1. «Корпускулярная концепция описания природы».
2. «Основные законы химии».
3. «Жизнь, как биологический круговорот веществ».
4. «Современные представления об эволюции жизни».
5. «Здоровье и работоспособность».



6. «Принципы современной биоэтики».
7. О значении здоровья человека и здорового образа жизни.

**Формы текущего контроля знаний:**

1. Проверка выполненного задания
2. Разбор доводов в пользу той или иной позиции.
3. Оценка степени аргументированности суждений.

**Темы для самостоятельного изучения:**

1. Электролитическая диссоциация как обратимый процесс.
2. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.

**Контрольные вопросы и задания для самостоятельной проверки знаний:**

В результате изучения темы студенты должны:

Знать что такое раствор, растворитель и растворенное вещество; теорию электролитической диссоциации; условия протекания реакции ионного обмена до конца, обратимые и необратимые химические реакции

Уметь характеризовать свойства классов неорганических соединений в свете представлений об электролитической диссоциации; производить расчеты по определению концентрации растворов; выполнять химические опыты, подтверждающие свойства изученных соединений, характеризующие свойства классов неорганических соединений; записывать уравнения реакций ионного обмена; составлять полные и сокращенные ионные уравнения.

**Формы контроля самостоятельной работы студентов** – выступление на семинаре, выполнение индивидуальных заданий.

## **Практическая работа № 6.**

**Тема занятия:** Классификация неорганических соединений и их свойства.

### **Металлы и неметаллы.**

**Цель:** познакомиться с современными представлениями об основных классах химических соединений.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Классификация оснований и кислот. Состав.
2. Химические свойства оснований и кислот.
3. Характеристика в свете теории электролитической диссоциации свойств основных классов неорганических соединений.
4. Основные свойства металлов и неметаллов.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

**Темы докладов/рефератов:**

1. «Жизнь, как биологический круговорот веществ».
2. «Современные представления об эволюции жизни».
3. «Здоровье и работоспособность».
4. «Принципы современной биоэтики».
5. Чрезвычайные ситуации экологического характера.
6. Чрезвычайные ситуации, условно, без загрязнения окружающей среды.
7. Чрезвычайные ситуации с загрязнением окружающей среды.

**Формы текущего контроля знаний:**

1. Проверка выполненного задания
2. Разбор доводов в пользу той или иной позиции.
3. Оценка степени аргументированности суждений.

**Темы для самостоятельного изучения:**

1. Классификация оснований и кислот. Состав.

## 2. Химические свойства оснований и кислот.

В результате изучения темы студенты должны:

Знать классификацию, состав, химические свойства оснований и кислот.

Уметь характеризовать свойства данных классов неорганических соединений; составлять генетические ряды, образованные данными классами неорганических соединений.

### **Практическая работа № 7. Тема занятия: Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений.**

**Цель:** познакомиться с современными представлениями об основных положениях теории строения органических соединений А.М.Бутлерова.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Теория химического строения А.М.Бутлерова.
2. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, одинарные и кратные связи.
3. Гомология, углеродный скелет, структурная и пространственная изомерия, изомеры и гомологи.
4. углеродный скелет, гомология, структурная и пространственная изомерия, изомеры и гомологи.
5. Функциональные группы в органических соединениях.
6. Классификация органических соединений.
7. Образование одинарных, двойных и тройных углеродных связей в свете представления о гибридизации электронных облаков.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

#### **Темы докладов/рефератов:**

1. «Возникновение экспериментального естествознания».
2. «Корпускулярная концепция описания природы».
3. «Жизнь, как биологический круговорот веществ».
4. «Современные представления об эволюции жизни».
5. «Здоровье и работоспособность».
6. «Принципы современной биоэтики».
7. Биологическое оружие и его поражающие факторы.
8. О значении здоровья человека и здорового образа жизни.

#### **Образовательные технологии**

**Деловая игра** — интерактивная форма проведения занятия, предполагающая воссоздание предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирование систем отношений, характерных для данного вида практики. Являясь средством моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности, аспектов человеческой активности и социального взаимодействия, деловая игра выступает и методом поиска новых способов ее выполнения. В деловой игре обучение участников происходит в процессе совместной деятельности. При этом каждый решает свою отдельную задачу в соответствии со своей ролью и функцией. Метод деловых игр представляет собой специально организованную деятельность по операционализации теоретических знаний, переводу их в деятельностный контекст.

#### **Формы текущего контроля знаний:**

1. Проверка выполненного задания
2. Разбор доводов в пользу той или иной позиции.
3. Оценка степени аргументированности суждений.

**Темы для самостоятельного изучения:**

1. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах.
2. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, одинарные и кратные связи.
3. Ковалентные связи в молекулах,  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  -гибридизация.

**Контрольные вопросы и задания для самостоятельной проверки знаний:**

В результате изучения темы студенты должны:

Знать основные положения теории химического строения органических веществ, понятия изомерии, классификацию органических соединений.

**Практическая работа № 8.**

**Тема занятия: Углеводороды и их природные источники.**

**Цель:** познакомиться с современными представлениями о предельных и непредельных углеводородах.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Предельные и непредельные углеводороды.
2. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, одинарные и кратные связи.
3. Структурная и пространственная изомерия углеводородов.
4. Гомология углеводородов.
5. Образование одинарных, двойных и тройных углеродных связей в свете представления о гибридизации электронных облаков.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

**Темы докладов/рефератов:**

1. «Возникновение экспериментального естествознания».
2. «Корпускулярная концепция описания природы».
3. «Жизнь, как биологический круговорот веществ».
4. «Современные представления об эволюции жизни».
5. «Здоровье и работоспособность».
6. Биологическое оружие и его поражающие факторы.

**Образовательные технологии**

**Деловая игра** — интерактивная форма проведения занятия, предполагающая воссоздание предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирование систем отношений, характерных для данного вида практики. Являясь средством моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности, аспектов человеческой активности и социального взаимодействия, деловая игра выступает и методом поиска новых способов ее выполнения. В деловой игре обучение участников происходит в процессе совместной деятельности. При этом каждый решает свою отдельную задачу в соответствии со своей ролью и функцией. Метод деловых игр представляет собой специально организованную деятельность по операционализации теоретических знаний, переводу их в деятельностный контекст.

**Формы текущего контроля знаний:**

1. Проверка выполненного задания
2. Разбор доводов в пользу той или иной позиции.
3. Оценка степени аргументированности суждений.

**Темы для самостоятельного изучения:**

1. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах.
2. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, одинарные и кратные связи.
3. Ковалентные связи в молекулах,  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  -гибридизация.

**Контрольные вопросы и задания для самостоятельной проверки знаний:**

В результате изучения темы студенты должны:

Знать основные положения теории химического строения органических веществ, понятия изомерии, классификацию углеводов.

**Практическая работа № 9. Тема занятия: Кислородсодержащие органические соединения.**

**Цель:** познакомиться с современными представлениями о кислородсодержащих соединениях.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Классификация кислородсодержащих соединений, общие формулы состава, гомологи, химическое строение.
2. Изомерия. Систематическая номенклатура.
3. Химические свойства метанола и этанола, сложных эфиров, жиров, карбоновых кислот, глюкозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы.
4. Получение кислородсодержащих соединений.
5. Практическое значение кислородсодержащих соединений.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

**Темы докладов/рефератов:**

1. «Корпускулярная концепция описания природы».
2. «Основные законы химии».
3. «Жизнь, как биологический круговорот веществ».
4. «Современные представления об эволюции жизни».
5. «Здоровье и работоспособность».
6. «Принципы современной биоэтики».
7. Чрезвычайные ситуации экологического характера.
8. Чрезвычайные ситуации с загрязнением окружающей среды.
9. Химическое оружие и его поражающие факторы.
10. О значении здоровья человека и здорового образа жизни.

**Формы текущего контроля знаний:**

1. Проверка выполненного задания
2. Разбор доводов в пользу той или иной позиции.
3. Оценка степени аргументированности суждений.

**Темы для самостоятельного изучения:**

1. Спирты: номенклатура и гомологические ряды. Классификация. Химические свойства спиртов. Биологическое действие спиртов и их производных.
2. Фенолы: особенности строения и свойств. Применение спиртов и фенолов, а также их производных в медицине.

3. Применение важнейших представителей органических соединений: метанола и этанола, сложных эфиров, жиров, мыл, карбоновых кислот, моносахаридов (глюкозы), дисахаридов (сахарозы), полисахаридов (крахмала и целлюлозы)

Студенты должны уметь: выполнять химические опыты, подтверждающие химические свойства кислородсодержащих соединений; определять по характерным реакциям; применять правила безопасности при работе с органическими веществами; составлять структурные формулы изомеров; осуществлять превращения; решать расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям.

### **Практическая работа № 10.**

**Тема занятия: Азотсодержащие органические соединения. Полимеры.**

**Цель:** познакомиться с современными представлениями об азотсодержащих соединениях: аминах, аминокислотах, белках. Составление структурных формул аминов, аминокислот, белков. Осуществление превращений.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Строение важнейших представителей органических соединений: аминокислот, белков.
2. Белки как биополимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков.
3. Свойства аминокислот.
4. Свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции.
5. Свойства искусственных и синтетических полимеров

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

#### **Темы докладов/рефератов:**

1. «Жизнь, как биологический круговорот веществ».
2. «Здоровье и работоспособность».
3. «Принципы современной биоэтики».
4. Химическое оружие и его поражающие факторы.
5. Биологическое оружие и его поражающие факторы.
6. О значении здоровья человека и здорового образа жизни.

#### **Формы текущего контроля знаний:**

1. Проверка выполненного задания
2. Разбор доводов в пользу той или иной позиции.
3. Оценка степени аргументированности суждений.

#### **Темы для самостоятельного изучения:**

1. Строение аминов. Получение анилина из нитробензола, значение в развитии органического синтеза.
2. Строение аминокислот, их физические свойства. Синтез пептидов, их строение.
3. Биологическое значение аминокислот.
4. Белки как биополимеры. Свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции.

В результате изучения темы студенты должны:

Знать названия аминов; свойства алифатических и ароматических аминов (амин и анилина) и их применение; строение альфа-аминокислот, структуру белка, свойства и значение белков.

Уметь доказывать наличие основных свойств аминов, зависимость между строением и их свойствами; сравнивать свойства алифатических и ароматических аминов; объяснять

химические свойства аминокислот на основании взаимного влияния функциональных групп друг на друга; определять наличие белковых соединений качественными реакциями.

### **Практическая работа № 11.**

**Тема занятия: Химия и жизнь. Химия и организм человека.**

**Цель:** Определить влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; рассмотреть биологическую сущность человека, но вместе с тем показать, что приходится обращаться к социальным факторам, таким, как трудовая деятельность, общение и коммуникация, целенаправленность и работоспособность, творчество и другие.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Человек как предмет естествознания.
2. Биологическая сущность человека.
3. Единство биологического и социального в человеке.
4. Продолжается ли биологическая эволюция человечества?
5. Отличие индивида от личности.
6. Правила экологически грамотного поведения в окружающей среде.
7. Основные уровни химических структур.
8. Эволюция понятия органогенного элемента.
9. Оценка влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

#### **Темы докладов/рефератов**

1. Роль алхимии в становлении химической науки.
2. Роль Лавуазье в становлении современной химии.
3. Д.И.Менделеев и становление системного подхода в химической науке.
4. Биологическое и социальное в природе человека.
5. Становление трудовой теории антропогенеза.

#### **Образовательные технологии**

**Дискуссия с разделением группы на оппонирующие коллективы - интерактивная форма проведения занятия,** предполагающая обсуждение сложных вопросов, проблем изучаемой темы путем деления учебной группы на коллективы единомышленников. Важно при этом разместить обучаемых так, чтобы при обсуждении поставленных вопросов им была представлена возможность видеть перед собой противоположный коллектив. Роль преподавателя в этот момент заключается в определении различий в оценках, данных представителями коллективов, то есть в выявлении предмета дискуссии. Важным путем поддержания дискуссии на высоком научном уровне может быть предоставление возможности студентам противоположных коллективов задавать друг другу вопросы. Для того чтобы дискуссия шла в нужном русле, он должен постановкой дополнительных вопросов, высказыванием своей точки зрения, присоединением к тому или иному мнению коллективов, постоянно направлять научный спор студентов в направлении, обеспечивающим достижение целей занятия. Разбор должен иметь оценку работы коллективов и определение лучшего, путем выставления ему более высокой отметки. В начале целесообразно предоставить возможность высказаться "экспертной" группе, которая, выслушав выступления слушателей, оценивает их правомерность, глубину и докладывает свой вывод о лучшем коллективе, а вслед за ней сделать разбор преподавателю.

#### **Задания для самостоятельной работы студентов**

1. Составьте сравнительную таблицу «Свойства высших животных и свойства человека».

2. Составьте сравнительную таблицу «Биологические и социальные предпосылки становления человека».
3. Покажите различия между «человеком умелым», «человеком прямоходящим» и «человеком разумным».
4. Покажите Ваше отношение к основным идеям социобиологии о генетической обусловленности социального поведения человека.
5. Какова роль труда в становлении человека?
6. Раскройте роль членораздельной речи в появлении человека и общества.
7. В чем отличие биологической эволюции от культурно-исторической эволюции человека и человечества?

**Формы контроля самостоятельной работы студентов** - выступление на семинаре, выполнение индивидуальных заданий.

**Формы текущего контроля знаний и освоенных компетенций** – опрос слушателей по содержанию изучаемой темы. Выявления степени изучения студентами основной и дополнительной литературы.

#### **Образовательные технологии**

**Семинар-диспут** – интерактивная форма проведения занятия, предполагающая публичное обсуждение спорных вопросов изучаемой темы после сделанного кем-то из студентов сообщения (доклада), что рождает активную познавательную деятельность обучаемых, а с ней - развитие инициативы и творчества, умение отстаивать свои убеждения. Опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач. На занятии присутствует свободный обмен мнениями. Выступающим задаются вопросы. Каждому студенту дается, право в любой момент, если он почему-либо не согласен с выступающим или думает иначе, остановить его. Преподаватель активно участвует в дискуссии, подводит итоги обсуждения учебных вопросов, проводит разбор занятия.

#### **Задания для самостоятельной работы студентов**

1. Дайте сравнительный анализ основных направлений теории химических процессов.
2. Покажите основные задачи эволюционной химии.
3. Объясните, почему углерод выступает в качестве основного органогена. Какой иной химический элемент мог бы заменить углерод в роли ведущего органогена?
4. Покажите связь теории химической эволюции А.П.Руденко с теорией происхождения жизни А.И.Опарина.
5. Раскройте роль «Гей-гипотезы» в развитии представлений о развитии геосферных оболочек.
6. Дайте сравнительный анализ концепций, объясняющих становление нынешнего облика земной поверхности.

#### **Практическая работа № 12. Тема занятия: Химия в быту.**

**Цель:** Изучить химические явления в природе, в быту и на производстве.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Химические явления, происходящие в природе.
2. Химические явления в быту и на производстве.
3. Основные уровни химических структур.
4. Общая динамика реакций химических элементов.
5. Концепции эволюционной химии.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

#### **Темы докладов/рефератов**

1. Роль алхимии в становлении химической науки.

2. Солнечная система и ее структура.
3. Роль Лавуазье в становлении современной химии.
4. Д.И.Менделеев и становление системного подхода в химической науке.
5. Роль отечественных исследователей в становлении и развитии наук о Земле.

### **Образовательные технологии**

**Семинар-диспут** – интерактивная форма проведения занятия, предполагающая публичное обсуждение спорных вопросов изучаемой темы после сделанного кем-то из студентов сообщения (доклада), что рождает активную познавательную деятельность обучающихся, а с ней - развитие инициативы и творчества, умение отстаивать свои убеждения. Опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач. На занятии присутствует свободный обмен мнениями. Выступающим задаются вопросы. Каждому студенту дается, право в любой момент, если он почему-либо не согласен с выступающим или думает иначе, остановить его. Преподаватель активно участвует в дискуссии, подводит итоги обсуждения учебных вопросов, проводит разбор занятия.

### **Задания для самостоятельной работы студентов**

1. Дайте сравнительный анализ основных направлений теории химических процессов.
2. Покажите основные задачи эволюционной химии.
3. Объясните, почему углерод выступает в качестве основного органогена. Какой иной химический элемент мог бы заменить углерод в роли ведущего органогена?
4. Покажите связь теории химической эволюции А.П.Руденко с теорией происхождения жизни А.И.Опарина.
5. Раскройте роль «Гей-гипотезы» в развитии представлений о развитии геосферных оболочек.

**Формы контроля самостоятельной работы студентов** – выступление на семинаре, выполнение индивидуальных заданий.

**Формы текущего контроля знаний и освоенных компетенций** – опрос слушателей по содержанию изучаемой темы. Выявления степени изучения студентами основной и дополнительной литературы.

### **Практическая работа № 13.**

**Тема занятия:** Биология — совокупность наук о живой природе. Методы научного познания в биологии.

**Цель:** Выяснить разные уровни организации биологических систем, начиная от молекулярно-генетического уровня и заканчивая биосферным уровнем. Выявить сущность молекулярных механизмов наследственности, обсуждение которых приводит к анализу этических проблем генной инженерии.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Знакомство с объектами изучения биологии
2. Преимущества и недостатки описательной биологии.
3. Попытки объяснения особенностей живых систем механицистами и виталистами.
4. Роль белков и нуклеиновых кислот в живом организме.
5. Уровни организации в живых системах.
6. Отличие молекулярных структур живых систем от систем неживых.
7. Природа вирусов.
8. Генетическая терминология и символика, решение генетических задач.
9. Этические границы применения генной инженерии.
10. Основные принципы биоэтики.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:



### **Темы докладов/рефератов:**

1. Развитие биологических знаний в 17 столетии.
2. Структурные уровни живой материи.
3. Организация живых систем и структур.
4. Этические проблемы генной инженерии.

### **Образовательные технологии**

**Деловая игра** — интерактивная форма проведения занятия, предполагающая воссоздание предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирование систем отношений, характерных для данного вида практики. Являясь средством моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности, аспектов человеческой активности и социального взаимодействия, деловая игра выступает и методом поиска новых способов ее выполнения. В деловой игре обучение участников происходит в процессе совместной деятельности. При этом каждый решает свою отдельную задачу в соответствии со своей ролью и функцией. Метод деловых игр представляет собой специально организованную деятельность по операционализации теоретических знаний, переводу их в деятельностный контекст.

### **Задания для самостоятельной работы студентов**

1. Дайте сравнительный анализ концепций происхождения жизни, сформировавшихся в истории естествознания.
2. Приведите сравнительную характеристику теоретических концепций в биологии.
3. Подумайте, имеет ли смысл понятие «квант живой материи»?
4. Покажите, почему для кодирования белков понадобились кодоны, содержащие именно по три азотистых основания.
5. Составьте таблицу генетического кодирования белков, составляющих основу тканей живой материи.
6. Раскройте роль репликации, транскрипции и трансляции в развитии живых организмов.
7. Раскройте взаимосвязь метаболизма и гомеостаза в функционировании клеток.
8. Покажите, почему проблемы биоэтики оказываются наиболее острыми в применении к генной инженерии?

**Формы контроля самостоятельной работы студентов** - выступление на семинаре, выполнение индивидуальных заданий.

**Формы текущего контроля знаний и освоенных компетенций** – опрос слушателей по содержанию изучаемой темы. Выявления степени изучения студентами основной и дополнительной литературы.

### **Практическая работа № 14. Тема занятия: Клетка.**

**Цель:** Изучить клеточный уровень организации биологических систем; выявить сущность клеточных механизмов жизнедеятельности.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Знакомство с клеточной теорией Шванна.
2. Знакомство со строением клетки.
3. Преимущества и недостатки описательной биологии.
4. Попытки объяснения особенностей живых систем механицистами и виталистами.
5. Роль органоидов в клеточных механизмах жизнедеятельности.
6. Основные принципы биоэтики.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

### **Темы докладов/рефератов:**

1. Развитие биологических знаний в 17 столетии.
2. Структурные уровни живой материи.

3. Организация живых систем и структур.
4. Этические проблемы генной инженерии.

### **Образовательные технологии**

**Деловая игра** — интерактивная форма проведения занятия, предполагающая воссоздание предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирование систем отношений, характерных для данного вида практики. Являясь средством моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности, аспектов человеческой активности и социального взаимодействия, деловая игра выступает и методом поиска новых способов ее выполнения. В деловой игре обучение участников происходит в процессе совместной деятельности. При этом каждый решает свою отдельную задачу в соответствии со своей ролью и функцией. Метод деловых игр представляет собой специально организованную деятельность по операционализации теоретических знаний, переводу их в деятельностный контекст.

### **Задания для самостоятельной работы студентов**

1. Дайте сравнительный анализ концепций происхождения жизни, сформировавшихся в истории естествознания.
2. Приведите сравнительную характеристику теоретических концепций в биологии.
3. Покажите мировоззренческую роль открытия растительных и животных клеток.
4. Составьте сравнительную схему растительной и животной клетки. Каковы основные различия между ними?
5. Покажите, почему для кодирования белков понадобились кодоны, содержащие именно по три азотистых основания. Составьте таблицу генетического кодирования белков, составляющих основу тканей живой материи.
6. Раскройте взаимосвязь метаболизма и гомеостаза в функционировании клеток.
7. Описание микропрепаратов клеток растений.
8. Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам.

**Формы контроля самостоятельной работы студентов** - выступление на семинаре, выполнение индивидуальных заданий.

**Формы текущего контроля знаний и освоенных компетенций** – опрос слушателей по содержанию изучаемой темы. Выявления степени изучения студентами основной и дополнительной литературы.

### **Практическая работа № 15.**

**Тема занятия:** Экосистемы.

**Цель:** обсудить основные принципы учения В.И. Вернадского и показать их значение для решения современных проблем экологии.

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Определение биосферы В.И. Вернадским.
2. Роль живого, биокосного и косного вещества в биосфере.
3. Возникновение ноосферы. Деятельность разума человечества как геологическая сила.
4. Связь экологии с биологией и другими науками.
5. Современные проблемы экологии.

**Задания и вопросы для формирования и контроля владения компетенциями,** позволяющие определить достижение студентом отдельных учебных задач, уровень сформированности компонентов компетенций при изучении учебной темы:

### **Темы докладов/рефератов:**

1. Учение В.И. Вернадского о ноосфере.
2. Технологические экономические и социальные меры по сохранению окружающей среды.

3. Биологическая и экологическая этика.
4. Ле Руа и Тейяр де Шарден о ноосфере.
5. Экологические проблемы в исследованиях Римского клуба.

### **Образовательные технологии**

**Учебно-теоретическая конференция** – интерактивная форма проведения занятия, предполагающая собрание студентов для обсуждения вопросов темы занятия. В ходе обсуждения вопросов преподаватель должен учить студентов вести научный спор, который не должен перерасти во взаимные обвинения. Личным примером он может показать, что в дискуссии побеждает мягкая манера, лишенная категоричности и агрессивности. И наоборот, тот не достигает успеха, кто использует повышенный тон и эмоции вместо убедительных, лаконичных и объективных доводов. Факт эвристического процесса решения задач может быть охарактеризован следующими моментами: 1) обучаемым неизвестен способ решения; 2) поиск решения осуществляется в динамичной обстановке, т.е. в зоне с "подвижными" границами исходного задания; 3) характер решения интерполярный - решение задачи не требует новых историко-научных и междисциплинарных знаний, сведений; 4) процесс поиска характеризуется нечеткостью его алгоритма. Преподаватель активно участвует в дискуссии, подводит итоги обсуждения вопросов, проводит разбор занятия.

### **Задания для самостоятельной работы студентов**

1. Покажите отличие представлений о биосфере В.И.Вернадского от предыдущих представлений о единстве живой природы.
2. Какие взаимосвязи живого и косного вещества выделены В.И.Вернадским?
3. Каковы основные отличия живого вещества от косного вещества?
4. В чем принципиальное отличие идей о ноосфере В.И.Вернадского, с одной стороны, и Ле Руа и Т. де Шардена – с другой?
5. Составьте схему круговорота химических веществ в биосфере (по выбору).
6. Какова геологическая роль живого вещества?
7. Как изменялась роль человека в биосфере?
8. Сопоставьте процессы становления биосферы и становления ноосферы.
9. В чем заключается отличие биосферы от экосферы?
10. Дайте характеристику основных трофических цепей.
11. Объясните, почему реальные трофические цепи имеют не более 4 – 5 звеньев?
12. Раскройте основные проблемы социальной экологии.
13. Покажите роль Римского клуба в понимании и становлении основных проблем социальной экологии.
14. Соблюдение правил поведения в природе, бережное отношение к биологическим объектам (растениям и животным и их сообществам) и их охрана.

**Формы контроля самостоятельной работы студентов** – выступление на семинаре, выполнение индивидуальных заданий.

**Формы текущего контроля знаний и освоенных компетенций** – опрос слушателей по содержанию изучаемой темы. Выявления степени изучения студентами основной и дополнительной литературы.

**Семинар-пресс-конференция.**

### **Заключение**

Дисциплины, по которым планируются практические работы и количество часов, отводимое на их выполнение, определяются рабочим учебным планом.

При планировании состава и содержания практических работ следует исходить из того, что практические работы имеют следующие ведущие дидактические цели:

- подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), и поэтому преимущественное место занимают при изучении дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального циклов;

- формирование практических умений – профессиональных (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать задачи по биологии, физике, химии и др.), необходимых в последующей учебной деятельности;

- практические работы занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

При выполнении практических работ учащиеся овладевают первоначальными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе выполнения практических работ обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

### **Приложения к практическим работам**

#### **Строение клетки.**

##### **Цель работы:**

1. Рассмотреть строение клетки и строение органоидов клетки.
2. Зарисовать в тетрадь.
3. Рассмотреть строение органоидов клетки
4. Выяснить, используя теоретический материал функции органоидов.
5. Сделать выводы.

Оборудование: учебник, тетрадь, канцелярские принадлежности, таблицы, плакаты.

##### **Выполнение работы:**

1. Изучение теоретического материала.
2. Работа с рисунками и таблицами.
3. Выводы.

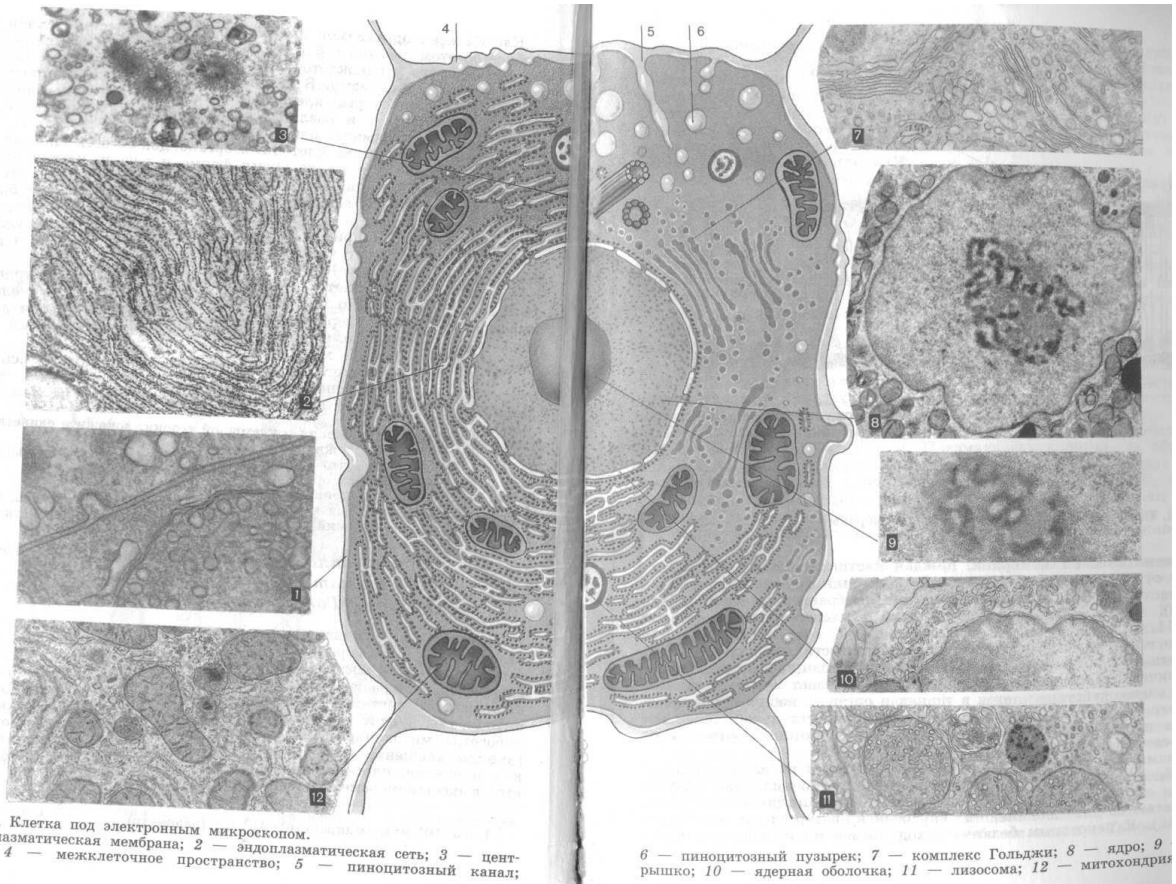


Рис. 11. Клетка под электронным микроскопом.  
 1 — плазматическая мембрана; 2 — эндоплазматическая сеть; 3 — центриоль; 4 — межклеточное пространство; 5 — пиноцитозный канал;

6 — пиноцитозный пузырь; 7 — комплекс Гольджи; 8 — ядро; 9 — рибосома; 10 — ядерная оболочка; 11 — лизосома; 12 — митохондрия

Наименование органоида	Строение	Функции
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
7.		
8.		
9.		
10.		

## ГЕНЕТИКА

### Генетическая терминология и символика.

#### Цель работы:

1. Знакомство с генетической терминологией и символикой.
2. Заполнение таблицы.
3. Выводы.

Оборудование: таблицы, учебник, канцелярские принадлежности.

#### Выполнение работы:

1. Знакомство с генетической терминологией и символикой.
2. Заполнение таблицы.
3. Выводы.

Наименование термина или символа	Обозначение символа или краткое определение термина.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
7.	
8.	
9.	
10.	

### Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания.

Цель: Научиться составлять простейшие схемы моногибридного и бигибридного скрещивания.

Оборудование: Таблицы, схемы, учебные пособия, канцелярские принадлежности.

Выполнение работы:

1. Изучение теоретического материала
2. Составление схем моногибридного скрещивания
3. Составление схем дигибридного скрещивания.
4. Выводы по работе.

**P:** ♀ aa x ♂ Aa

гаметы: (a) (A) (a)

**F<sub>1</sub>:** Aa, aa,

где: A – ген полидактилии, a – нормальный ген.

**P:** ♀ A<sup>+</sup> A x ♂ A<sup>+</sup> A

пестрые пестрые

гаметы: (A<sup>+</sup>) (A) (A<sup>+</sup>) (A)

**F<sub>1</sub>:** 1A<sup>+</sup>A<sup>+</sup> : 2 A<sup>+</sup> A : 1AA

черные пестрые белые

**P:** ♀  $A^+ A$  x ♂  $A^+ A$

пестрые пестрые

гаметы:  $(A^+)$   $(A)$   $(A^+)$   $(A)$

**F<sub>1</sub>:**  $1A^+A^+ : 2A^+A : 1AA$

черные пестрые белые

**P:** ♀  $A^+ A$  x ♂  $A^+ A$

пестрые пестрые

гаметы:  $(A^+)$   $(A)$   $(A^+)$   $(A)$

**F<sub>1</sub>:**  $1A^+A^+ : 2A^+A : 1AA$

черные пестрые белые

### Решение генетических задач.

Цель работы: Научиться решать задачи, используя знания законов генетики.

Оборудование: Учебник, методические рекомендации к решению задач по генетики, канцелярские принадлежности.

Выполнение работы:

1. Изучение теоретического материала
2. Изучение методического пособия
3. Выводы.

**Задача 1.** У человека ген полидактилии (многопалости) доминирует над нормальным строением кисти. У жены кисть нормальная, муж гетерозиготен по гену полидактилии. Определите вероятность рождения в этой семье многопалого ребенка.

Решение этой задачи начинается с записи ее условия и обозначения генов. Затем определяются (предположительно) генотипы родителей. Генотип мужа известен, генотип жены легко установить по фенотипу – она носительница рецессивного признака, значит, гомозиготна по соответствующему гену. Следующий этап – написание значений гамет. Следует обратить внимание на то, что гомозиготный организм образует один тип гамет, поэтому нередко встречающееся написание в этом случае двух одинаковых гамет не имеет смысла. Гетерозиготный организм формирует два типа гамет. Соединение гамет случайно, поэтому появление двух типов зигот равновероятно: 1:1.

Решение.

**P:** ♀  $aa$  x ♂  $Aa$

гаметы:  $(a)$   $(A)$   $(a)$

**F<sub>1</sub>:**  $Aa, aa,$

где: **A** – ген полидактилии, **a** – нормальный ген.

Ответ: вероятность рождения многопалого ребенка составляет примерно 50%.

Обратите ваше внимание на недопустимость давать ответ в такой форме: «Один ребенок в семье родится нормальным и один многопалым» или еще хуже: «Первый ребенок будет многопалым, а второй нормальным». Сколько и каких детей будет у супругов, точно сказать нельзя, поэтому необходимо оперировать понятием вероятности.

В условии задачи на определение генотипа должна содержаться информация:

- о характере наследования признака;
- о фенотипах родителей;
- о генотипах потомства (прямо или косвенно).

Вопрос такой задачи требует характеристики генотипа одного или обоих родителей.

**Задача 2.** У норки коричневая окраска меха доминирует над голубой. Скрестили коричневую самку с самцом голубой окраски. Среди потомства два щенка коричневых и один голубой. Чистопородна ли самка?

Записываем условие задачи, вводя обозначения генов. Решение начинаем с составления схемы скрещивания. Самка обладает доминантным признаком. Она может быть как гомо- (**AA**), так и гетерозиготной (**Aa**). Неопределенность генотипа обозначаем **A\_**. Самец с рецессивным признаком гомозиготен по соответствующему гену – **aa**. Потомки с коричневой окраской меха наследовали этот ген от матери, а от отца – ген голубой окраски, следовательно, их генотипы гетерозиготны. По генотипу коричневых щенков установить генотип матери невозможно. Голубой щенок от каждого из родителей получил ген голубой окраски. Следовательно, мать гетерозиготна (нечистопородна).

Решение.

**P:** ♀ **Aa** x ♂ **aa**

гаметы: (A) (a) (a)

**F<sub>1</sub>:** 1 **Aa** : 1 **aa** ,

Где: **A** – ген коричневой окраски меха, **a** – ген голубой окраски меха.

Ответ: генотип самки – **Aa**, то есть она нечистопородна.

В условиях задач на установление характера наследования признака:

- предлагаются только фенотипы следующих друг за другом поколений (то есть фенотипы родителей и фенотипы потомства);



– содержится количественная характеристика потомства.

В вопросе такой задачи требуется установить характер наследования признака.

**Задача 3.** Скрестили пестрых петуха и курицу. Получили 26 пестрых, 12 черных и 13 белых цыплят. Как наследуется окраска оперения у кур?

При решении этой задачи логика рассуждения может быть следующей. Расщепление в потомстве свидетельствует о гетерозиготности родителей. Соотношение близкое к 1 : 2 : 1 говорит о гетерозиготности по одной паре генов. Согласно полученным долям (1/4 белые, 1/2 пестрые, 1/4 черные), черные и белые цыплята гомозиготны, а пестрые гетерозиготны. Обозначение генов и генотипов с последующим составлением схемы скрещивания показывает, что сделанный вывод соответствует результату скрещивания.

Решение.

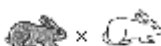


**P:** ♀  $A^+A$  × ♂  $A^+A$   
пестрые пестрые

гаметы:  $(A^+)$   $(A)$   $(A^+)$   $(A)$

**F<sub>1</sub>:** 1  $A^+A^+$  : 2  $A^+A$  : 1  $AA$   
черные пестрые белые

Ответ: окраска оперения у кур определяется парой полудоминантных генов, каждый из которых обуславливает белый или черный цвет, а вместе они контролируют развитие пестрого оперения.

**Задача 4.**

**P:**  ×   
**F<sub>1</sub>:**   
100%

1. Какая окраска шерсти у кроликов доминирует?
2. Каковы генотипы родителей и гибридов первого поколения по признаку окраски шерсти?
3. Какие генетические закономерности проявляются при такой гибридизации?

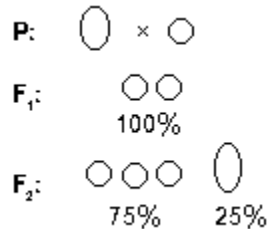
Ответы.

1. Доминирует темная окраска шерсти.
2. **P:**  $AA$  ×  $aa$ ; **F<sub>1</sub>:**  $Aa$ .

3. Мы наблюдаем проявления правил доминирования признаков и единообразия первого поколения.

Рисунки могут быть схематичными.

**Задача 5.**

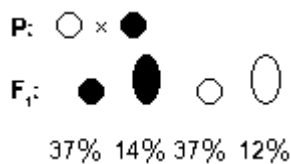


1. Какая форма плода томата (шаровидная или грушевидная) доминирует?
2. Каковы генотипы родителей и гибридов 1 и 2 поколения?
3. Какие генетические закономерности, открытые Менделем, проявляются при такой гибридизации?

Ответы.

1. Доминирует шаровидная форма плода.
2. P: aa x AA; F<sub>1</sub> : Aa; F<sub>2</sub> : 25% AA, 50% Aa, 25% aa.
3. Законы единообразия гибридов первого поколения (I закон Менделя) и закон расщепления (II закон Менделя).

2. **Задача 7.**



- 3.
4. 1. Каковы генотипы родителей и гибридов F<sub>1</sub>, если красная окраска и круглая форма плодов томата – доминантные признаки, а желтая окраска и грушевидная форма – рецессивные признаки?
2. Докажите, что при таком скрещивании проявляется закон независимого распределения генов.

5. Ответы.

6. 1. P: AaBb x aaBb; F<sub>1</sub> : AaBB, 2AaBb, Aabb, aaBB, 2aaBb, aabb.
2. Наследование признака окраски плодов томата идет независимо от их формы, а именно отношение числа красных плодов к желтым равняется:  
(37% + 14%) : (37% + 12%) = 1 : 1, а круглой формы к грушевидным: (37% + 37%) : (14% + 12%) = 3 : 1.

## БИОНИКА

**Модели складчатой структуры, используемой в строительстве. Трубчатые структуры в живой природе и в технике. Аэродинамические и гидродинамические устройства в живой природе и в технике.**

Цель работы: Рассмотреть модели складчатой структуры, используемой в строительстве. Трубчатые структуры в живой природе и в технике. Аэродинамические и гидродинамические устройства в живой природе и в технике.

Оборудование: Таблицы, плакаты, учебник, наглядные пособия (стебли злаковых, животная кость, перья птицы)

Выполнение работы:

1. Изучение теоретического материала.
2. Работа с таблицами и наглядными пособиями.
3. Заполнение таблицы
4. Выводы о том, как человек использует придуманные природой свойства живых организмов в своей деятельности.

За последние 20—30 лет мир стал свидетелем появления в архитектуре необычных форм, напоминающих формы живой природы. Можно встретить покрытия зданий, сходные с причудливыми поверхностями раковин моллюсков (рис. 1). купола, интерпретирующие контуры скорлупы птичьего яйца, прозрачные решетки — структуры, уводящие к сложным переплетениям ветвей лесной чащи или скелетных остовов радиолярий.

В этих заимствованиях форм из живой природы сказались не только желание найти новые средства выразительности, но и решить ряд насущных вопросов архитектуры, относящихся к областям экономики, техники, функции. Не случайно поэтому обращение архитекторов; инженеров, технологов к живой природе превратилось в широкое концептуальное движение в современной архитектуре. В разных странах оно получило различное название. В Советском Союзе в начале 1960-х годов ему было дано, как уже говорилось, название «архитектурная бионика» по аналогии с существующей тогда технической бионикой.

Название «бионика» восходит к греческому *bios*, означающему жизнь. Соединенное со словом электроника оно дало наименование новому направлению в науке». Кратко — это отрасль науки, усилия которой направлены на исследование биологических систем и процессов, происходящих в живой природе, и на творческое использование их в технике.

Мир живой природы развивался и совершенствовался в течение многих миллиардов лет, выработав в себе целый ряд средств, которым аналогичны наши технические средства: радиолокационные приборы, летающие аппараты, оптические инструментально-навигационные приспособления.

Инженеры воспользовались готовыми решениями природы и с успехом применяют их на практике в самых различных областях техники (рис. 2). Так, ученые обратили внимание на то, что медуза за несколько дней до шторма в океане начинает постепенно опускаться на дно. Стали выяснять причины. Оказалось, что у нее есть особое устройство, которое предупреждает о возможных изменениях в водной стихии. Советские ученые сконструировали по его подобию прибор «ухо медузы», заблаговременно информирующий моряков о приближении бури.

Или сложное явление в авиации — флаттер — ритмичное, не поддающееся регулированию колебание крыльев самолета, часто приводящее к их разрушению, особенно при повышенных скоростях. В процессе бионических исследований живой природы обнаружилось, что стрекоза давно «решила» этот технический вопрос: в ее крыльях имеются

специальные подвески, предотвращающие флаттер.

То, что изучение «техники» природы может принести практическую пользу, уже не вызывает сомнений. Но интересна другая, познавательная сторона вопроса. Каким образом кажущаяся на первый взгляд далекой от техники живая природа стала для нее источником ценного накопления научного материала?

Философия диалектического материализма доказывает, что в мире все взаимообусловлено, нет вещей и явлений, которые бы не были связаны непосредственно или опосредованно между собой, нет непроходимых барьеров между живой и неживой природой, что существуют законы, объединяющие весь

*1 Название науки «бионика» предложено американским ученым Джеком Стилом и принято на Первом симпозиуме по бионике, проходившем в г. Дайтоне (США) в 1960 г. В симпозиуме принимали участие советские ученые: А.И. Берг, Б.С. Сотсков и др.*

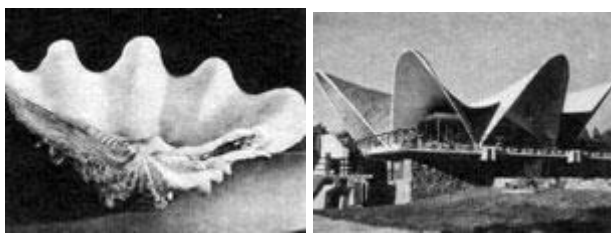


Рис. 1. Бионические аналогии в архитектуре: раковина моллюска и ресторан «Бермет» в г. Фрунзе

мир в единое целое и порождающие объективную возможность использования процессов и связей элементов живой природы в искусственно создаваемых технических системах.

Человек и мир живой природы биологически едины.

Сходство по существу между человеком и остальным живым миром можно рассматривать не только в общем, но и в конкретном, техническом аспекте.

Не так уж неправ был великий французский математик (в философии — дуалист) Р. Декарт, живший 300 лет назад, когда он сравнивал человека с машиной. Лишь общий уровень знаний того времени и механический подход к решению вопроса взаимодействия в человеке идеального («духа») и материального («тела») делает его гипотезу исторически ограниченной<sup>2</sup>. Необходимо также учесть, что мы сравниваем человека с современной машиной, не зная, какими станут машины будущего.

Интересующие бионику закономерности в живой природе, в отличие от чисто биологических или биохимических процессов, можно назвать техническими.

Бионика занимается, например, «механизмами», средствами, которые помогают живому организму видеть, слышать, чувствовать, преодолевать силы сопротивления, тяжести и т.д.

Несомненно, что процесс использования этих средств — процесс творческий, приспособляющий известные закономерности живой природы к потребностям техники.

Рождение современной бионики было подготовлено развитием биологии, химии, физики, механики, математической логики, кибернетики и т.д. Особое место здесь занимает математическая логика — одно из средств, позволяющих связывать в количественных и

качественных отношениях явления живой природы с явлениями в технике и в архитектуре.

Математическая логика, родоначальником которой считается Аристотель, представляет собой математическое символизирование форм человеческого мышления — суждений, умозаключений, силлогизмов.

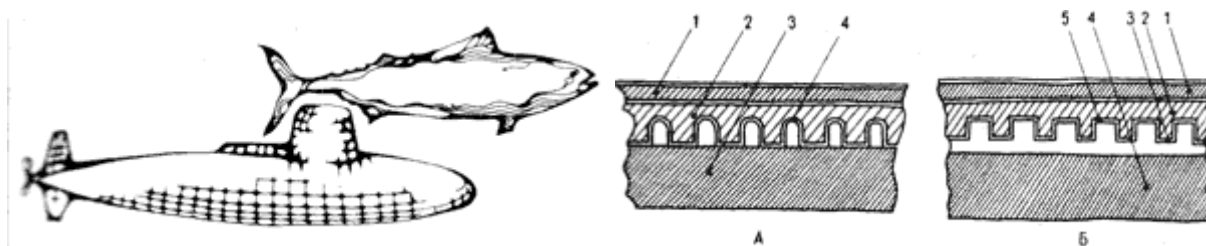


Рис . 2. Некоторые результаты технической бионики а - *поиски гидравлических форм в живой природе для строительства подводных аппаратов* ; б — моделирование кожи дельфина ; А — структура кожи дельфина в разрезе (1 — эпидермис ; 2 — наружный слой кожи ; 3 — внутренний слой кожи ; 4 — губчатое вещество ) ; Б — искусственная модель кожи дельфина (1 и 3 — слои тонкой резины ; 2 — толстая резина ; 4 — жесткая основа , например судно ; 5 — выступы )

Название живого организма	Свойства или строение живого организма, используемые человеком
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

## Литература:

### Основная литература:

1. Харченко, Л.Н. Современная концепция естествознания: курс лекций / Л.Н. Харченко. - М.; Берлин: Директ - Медиа, 2016. - 329 с.: ил. - Библиогр.: с. 302-307. - ISBN 978-5-4475-4817-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=375323> ЭБС
2. Торосян, В.Г. Концепции современного естествознания: учебное пособие / В.Г. Торосян. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 282 с. - Библиогр.: с. 266-270. - ISBN 978-5-4475-2561-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363008>;
3. Стародубцев В.А. Естествознание. Современные концепции [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В.А. Стародубцев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 332 с. — 978-5-4488-0014-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66386.html>

### **Дополнительная литература:**

1. Машкова С.В. Естествознание (Ботаника. Зоология) [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Машкова, Е.И. Руднянская. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 134 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29301.htm>
2. Рыбалов, Л.Б. Концепции современного естествознания: учебное пособие / Л.Б. Рыбалов, А.П. Садохин. - М.: Юнити-Дана, 2016. - 415 с. - ISBN 978-5-238-01688-7;
3. Иконникова, Н.И. Концепции современного естествознания: учебное пособие / Н.И. Иконникова. - М.: Юнити - Дана, 2016. - 287 с. - ISBN 978-5-238-01421-0.

### **Интернет-ресурсы:**

1. [www.elementy.ru](http://www.elementy.ru) – сайт «Элементы большой науки. Энциклопедия»
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki> - Интернет-энциклопедия testpilot.
3. <http://www.nkj.ru> – сайт журнала «Наука и жизнь».
4. <http://www.znanie-sila.ru> – сайт журнала «Знание – сила».
5. <http://technicamolodezhi.ru> – сайт журнала «Техника – молодежи».
6. <http://www.popmech.ru> – сайт журнала «Популярная механика».
7. <http://ihst.ru> – сайт Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН (ИИЕТ РАН)
8. [http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VV\\_VIET.HTM](http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VV_VIET.HTM) - сайт журнала «Вопросы истории естествознания и техники».
9. <http://naturalscience.ru> – сайт «Естествознание. Справочник естественных наук».