



**КОЛЛЕДЖ
КУЛЬТУРЫ**

им. В.Т. Чисталёва

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ
КОМИ**
**«КОМИ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ КОЛЛЕДЖ КУЛЬТУРЫ ИМ.
В.Т. ЧИСТАЛЕВА»**

«УЧЕБНО-ПРОГРАММНЫЕ ИЗДАНИЯ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОД.01.08. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

**для студентов, обучающихся по специальности
54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и
народные промыслы
(по виду: Художественная обработка дерева)**

Сыктывкар

ББК 20
Р13

Рабочая программа учебной дисциплины «Естествознание», реализующая федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (профильное обучение) в пределах программы подготовки специалистов среднего звена, разработана на основе примерной программы учебной дисциплины для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»)

54.02.02

Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы

Разработчики			
	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень (звание) [квалификационная категория]	Должность
1	Матвиец Ирина Валериевна	первая	Преподаватель ГПОУ РК «Колледж культуры»
2	Кильюшева Марина Ильинична	-	Преподаватель ГПОУ РК «Колледж культуры»

Согласовано с Педагогическим советом
ГПОУ РК «Колледж культуры»

Протокол № 5 от 15.06.2023г.

Утверждено
Приказом директора
ГПОУ РК «Колледж культуры»
№ 78/од от 20.06.23

ББК 20
Р13

Содержание

1	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации учебной дисциплины	13
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	17

1. ПАСПОРТ рабочей программы учебной дисциплины «Естествознание»

1.1. Область применения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Естествознание» направлена на реализацию федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (профильное обучение) в пределах основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования, формируемой на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы (по видам).

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины ОД.01.04 Естествознание, и в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17 марта 2015 г. № 06-259).

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Рабочая программа учебной дисциплины «Естествознание» составлена в соответствии с Примерной программой учебной дисциплины «Естествознание», предназначенной для изучения в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования, при подготовке квалифицированных специалистов среднего звена.

Согласно «Рекомендациям по реализации образовательной программы среднего (полного) общего образования в образовательных учреждениях начального профессионального и среднего профессионального образования в соответствии с федеральным базисным учебным планом и примерными учебными планами для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (письмо Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России от 29.05.2007 № 03-1180) естествознание в учреждениях среднего профессионального образования (далее – СПО) изучается с учетом профиля получаемого профессионального образования.

Рабочая программа учебной дисциплины «Естествознание» ориентирована на достижение следующих **целей**:

1. **освоение знаний** о современной естественно-научной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на развитие техники и технологий;

2. **овладение умениями применять полученные знания** для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественно-научного и специального (профессионально значимого) содержания, получаемой из СМИ, ресурсов Интернета, специальной и научно-популярной литературы;

3. **развитие** интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественно-научной информации;

4. **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации и повышения качества жизни;

5. **применение естественнонаучных знаний в повседневной жизни** для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды, энергосбережения.

В результате освоения учебной дисциплины «Естествознание» обучающийся должен:

знать/понимать:

- основные науки о природе, их общность и отличия;
- естественнонаучный метод познания и его составляющие;
- взаимосвязь между научными открытиями и развитием техники и технологий;
- вклад великих ученых в формирование современной естественнонаучной картины мира;

уметь:

- ориентироваться в современных научных понятиях и информации естественнонаучного содержания;
- работать с естественнонаучной информацией: владеть методами поиска, выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации;
- использовать естественнонаучные знания в повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, охраны здоровья, окружающей среды, энергосбережения;

Результатом освоения учебной дисциплины «Естествознание» является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, в том числе общими (ОК) компетенциями:

ОК 10. Использовать умения и знания учебных дисциплин федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования в профессиональной деятельности.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины «Естествознание»:

максимальной учебной нагрузки обучающегося	32	часов, в том числе
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося	16	часов,
самостоятельной работы обучающегося	16	часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

№	Вид учебной работы	Объем часов
1	Объем учебной дисциплины в академических часах	32
2	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем (акад.ч.)	16
	из них в форме практической подготовки	8 (50%)
3	Самостоятельная работа обучающегося (акад.ч.)	16
4	Промежуточная аттестация в форме	Экзамен (1 семестр)

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

Наименование

54.02.02 Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала; Лабораторные работы и практические занятия; Самостоятельная работа обучающихся	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы	Объем учебной дисциплины в академических часах	Самостоятельная работа (если предусмотрено)	Обязательные аудиторские занятия	
					Всего в академических часах	В форме практической подготовки
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
Раздел 1.	Система наук о природе.		2	1	1	0
Тема 1.1. Эволюция естественнонаучной картины мира.	<i>Лекция:</i> Система наук о природе. Системный подход в естествознании. Наиболее важные естественнонаучные идеи и открытия, определяющие современные знания о мире. <i>Естественнонаучный метод познания и его составляющие:</i> наблюдение, измерение, эксперимент, гипотеза, модель, теория. Единство законов природы и состава вещества во Вселенной. Микромир, макромир, мегамир, их пространственно-временные характеристики. <i>Самостоятельная работа:</i> подготовка сообщения на тему: Системный подход в естествознании.	ОК 10.	2	1	1	
Раздел 2.	Современная химическая картина мира.		4	2	2	1
Тема 2.1. Химия живой и неживой природы.	<i>Лекция:</i> Связь между структурой молекул и свойствами веществ. <i>Практическая работа:</i> «Металлы и неметаллы, их свойства». <i>Самостоятельная работа:</i> изучение темы «Неорганические вещества», «Периодический закон и Периодическая система	ОК 10.	2	1	1	1

	химических элементов Д.И. Менделеева», «Природа химической связи и механизм химической реакции (скорость реакции, катализ, химическое равновесие)».					
Тема 2.2. Органическая химия.	<i>Лекция:</i> Органическая химия. Теория химического строения органических соединений. Органические вещества. Классификация органических веществ. <i>Самостоятельная работа:</i> химия в земледелии, химические элементы в организме человека, влияние - мыла и моющие средства, химические средства гигиены и косметики. Подготовка докладов и презентаций.	ОК 10.	2	1	1	
Раздел 3.	Химия с элементами экологии. Химия и организм человека.		2	1	1	1
Тема 3.1. Химия и организм человека.	<i>Лекция:</i> Химические элементы и процессы в организме человека. Основные химические процессы, протекающие в организме человека. <i>Лабораторная работа:</i> «Обнаружение белков, жиров, углеводов в клетках живых организмов». <i>Самостоятельная работа:</i> изучение темы «Получение новых материалов с заданными свойствами». Анализ ситуаций, связанных с повседневной жизнью человека: профилактики и лечения инфекционных заболеваний. Подготовка докладов и презентаций.	ОК 10.	2	1	1	1
Раздел 4.	Возникновение жизни на Земле.		2	1	1	0
Тема 4. История представлений о возникновении и жизни.	<i>Лекция:</i> Развитие жизни на Земле. Биологическая эволюция (наследственность и изменчивость организмов, естественный отбор, гипотезы происхождения жизни, происхождение человека). <i>Самостоятельная работа:</i> изучение темы «Теории происхождения человека». Изучение геохронологической таблицы Земли.	ОК 10.	2	1	1	
Раздел 5.	Современная биологическая картина мира.		6	3	3	2
Тема 5.1. Клеточное строение живых	<i>Лекция:</i> Клеточное строение живых организмов (дифференциация клеток в организме, обмен веществ и превращение энергии в клетке, деление клетки, оплодотворение). Электрохимическая природа нервных	ОК 10.	2	1	1	1

организмов.	импульсов. ДНК - носитель наследственной информации (структура молекулы ДНК, ген, генетический код, мутация, матричное воспроизводство белков, репликация ДНК, денатурация белков). Наследственные закономерности. Геном человека. Генетически обусловленные заболевания и возможность их лечения. Природа вирусных заболеваний. Принцип действия некоторых лекарственных веществ. <i>Лабораторная работа:</i> «Строение растительной клетки и клеток тканей под микроскопом». <i>Самостоятельная работа:</i> изучение темы «Проблемы рационального питания».					
Тема 5.2. Экологические факторы.	<i>Лекция:</i> Факторы среды и их классификация. Световой и тепловой режим. <i>Лабораторная работа:</i> «Экологическая характеристика учебного кабинета». <i>Самостоятельная работа:</i> изучение темы «Среды жизни».	ОК 10.	2	1	1	1
Тема 5.3. Биосистемная организация жизни.	<i>Лекция:</i> Биоразнообразие. Биосистемная организация жизни (клетка, организм, популяция, экосистема, биосфера). <i>Самостоятельная работа:</i> деятельность человека и экологические проблемы; личные действия по охране окружающей среды. Подготовка докладов и презентаций.	ОК 10.	2	1	1	
Раздел 6.	Механика.		4	2	2	1
Тема 6.1. Механическое движение.	<i>Лекция:</i> Механическое движение. Относительность механического движения. Виды движения. Наблюдение с использованием ММ проектора: Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза). <i>Самостоятельная работа:</i> изучение темы «Механическое движение и его виды».	ОК 10.	2	1	1	
Тема 6.2. Взаимодействие тел.	Взаимодействие тел. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Невесомость. Закон сохранения импульса и реактивное движение. Закон сохранения механической энергии. Работа и мощность. <i>Практическая работа:</i>	ОК 10.	2	1	1	1

	Наблюдение с использованием ММ проектора: Исследование зависимости силы трения от веса тела. <i>Самостоятельная работа:</i> изучение темы «Механические колебания. Период и частота колебаний. Механические волны. Свойства волн. Звуковые волны».					
Раздел 7.	Молекулярная физика. Термодинамика.		4	2	2	0
Тема 7.1. Атомно-молекулярное строение вещества.	<i>Лекция:</i> История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул. Тепловое движение. Температура как мера средней кинетической энергии частиц. Дискретное строение вещества. <i>Самостоятельная работа:</i> тепловые явления в природе и в жизни человека.	ОК 10.	2	1	1	
Тема 7.2. Термодинамика.	<i>Лекция:</i> Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Необратимый характер тепловых процессов. КПД тепловых двигателей. Тепловые машины, их применение. <i>Самостоятельная работа:</i> Экологические проблемы, связанные с применением тепловых машин, и проблема энергосбережения.	ОК 10.	2	1	1	
Раздел 8.	Электродинамика.		4	2	2	2
Тема 8.1. Взаимодействие заряженных тел.	<i>Лекция:</i> Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. <i>Практическая работа:</i> Наблюдение с использованием ММ проектора: Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения на ее различных участках. <i>Самостоятельная работа:</i> подготовка сообщения о вкладе ученого Кулона и Джоуля-Ленца в формирование современной естественнонаучной картины мира. Изучение темы «Закон Ома для участка цепи. Тепловое действие электрического тока и закон Джоуля-Ленца».	ОК 10.	2	1	1	1
Тема 8.2. Магнитное	<i>Лекция:</i> Магнитное поле тока и действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель. Электромагнитное	ОК 10.	2	1	1	1

поле тока.	поле и электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Физические поля. Свет как электромагнитная волна. <i>Практическая работа:</i> Наблюдение с использованием ММ проектора: Изучение интерференции и дифракции света. <i>Самостоятельная работа:</i> подготовка и оформление презентаций по темам «Оптические приборы. Способы защиты от опасного воздействия электромагнитных полей и радиоактивных излучений», «Дисперсия света», «Законы отражения и преломления света», «Использование электромагнитных волн различного диапазона в технических средствах связи, изучении свойств вещества, медицине», «Электромагнитные явления в живом организме человека: электрические ритмы сердца и мозга».					
Раздел 9.	Строение атома и квантовая физика.		4	2	2	1
Тема 9.1. Волновые и корпускулярные свойства света.	<i>Лекция:</i> Волновые и корпускулярные свойства света. Фотоэффект. Использование фотоэффекта в технике. Строение атома: планетарная модель и модель Бора. Кванты. Поглощение и испускание света атомом. Квантование энергии. <i>Практическая работа:</i> Принцип действия и использование лазера. Оптическая спектроскопия как метод изучения состава вещества. Наблюдение с использованием ММ проектора. Излучение лазера. <i>Самостоятельная работа:</i> изучение темы «Лазеры и их применение».	ОК 10.	2	1	1	1
Тема 9.2. Строение атомного ядра.	<i>Лекция:</i> Строение атомного ядра. Энергия связи. Связь массы и энергии. Ядерная энергетика. Наблюдение с использованием ММ проектора Линейчатые спектры различных веществ. Счетчик ионизирующих излучений. <i>Самостоятельная работа:</i> изучение «Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы»,	ОК 10.	2	1	1	

	«Современные способы передачи и хранения информации», «Создание и переработка информации в технике».					
Промежуточная аттестация	Экзамен					
	Всего за 1 семестр 16ч., из них в форме практической подготовки- 8ч.		32	16	16	8

ГПОУ РК "Колледж культуры"

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины предполагает наличие

3.1.1 учебного кабинета социально-экономических дисциплин; информатики

3.2. Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
1	Печатные пособия	
1.1	Дидактический материал «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов». Дидактический материал для проведения лабораторных и практических работ	Ф
2	Наглядные пособия	
2.1	Настенные карты: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»	Д
3	Оборудование учебной аудитории	
3.1	Посадочные места для обучающихся	К
3.2	Рабочее место преподавателя	К
4	Цифровые образовательные ресурсы	
	Химия : виртуальная лаборатория : тренажеры : учебное пособие для СПО. - [Москва] : Виртуальные пространства, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Текст : электронный. Единое содержание общего образования: Виртуальные лабораторные и практические работы на углубленном уровне основного общего образования: Химия : [сайт] - URL : https://content.edsoo.ru/lab/ (дата обращения: 24.05.2023). – Текст : электронный.	
5	Экранно-звуковые пособия (могут быть в цифровом виде)	
5.1	Презентации и видеофильмы по разделам «Современная химическая картина мира», «Возникновение жизни на Земле», «Современная биологическая картина мира», «Механика», «Молекулярная физика. Термодинамика», «Электродинамика», «Строение атома и квантовая физика».	Д
6	Демонстрационное оборудование (ММ-проектор)	

Условные обозначения:

Д – демонстрационный экземпляр (1 экз., кроме специально оговоренных случаев);

К – полный комплект (исходя из реальной наполняемости группы);

Ф – комплект для фронтальной работы (примерно в два раза меньше, чем полный комплект, то есть не менее 1 экз. на двух обучающихся);

П – комплект, необходимый для практической работы в группах, насчитывающих по несколько обучающихся (6-7 экз.).

Технические средства обучения

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
	Технические средства обучения (средства ИКТ)	
1	Компьютер	
2	Мультимедиа проектор	
3	Колонки	
4	Экран (на штативе или навесной)	

3.3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Биология. 10 класс : учебник : базовый уровень. ЭФУ / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, А. М. Рубцов и [др.] ; под ред. В. В. Пасечника. - Москва : Просвещение, 2022. - 223 с. : ил. - ISBN 978-5-09-099558-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388961/reading> (дата обращения: 09.06.2023). - Текст: электронный.
2. Биология. 11 класс : учебник : углублённый уровень. ЭФУ / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, А. М. Рубцов и [др.] ; под ред. В. В. Пасечника. - Москва : Просвещение, 2022. - 320 с. - ISBN 978-5-09-099567-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388970/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
3. Захаров, В. Б. Биология : учебник для 10—11 классов : базовый уровень / В.Б. Захаров, Н. И. Романов, Е. Т. Захарова ; под ред. Е. А. Криксунова. - Москва : Русское слово, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-533-01425-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374940/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
4. Габриелян, О. С. Химия. 10 класс : учебник : базовый уровень. ЭФУ / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. - Москва : Просвещение, 2022. - 128 с. : ил. - ISBN 978-5-09-099531-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388938/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
5. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс : учебник : базовый уровень. ЭФУ / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. - Москва : Просвещение, 2022. - 127 с. - ISBN 978-5-09-099532-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388939/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
6. Горелов, А. А. Естествознание : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Горелов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10214-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495185> (дата обращения: 29.05.2022).
7. Мякишев, Г. Я. Физика. 10 класс : базовый и углублённый уровни . ЭФУ / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под ред. Н А. Парфентьевой. - Москва : Просвещение, 2022. - 432 с. : ил. - ISBN 978-5-09-099514-6. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388921/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
8. Мякишев, Г. Я. Физика. 11 класс : базовый и углублённый уровни. ЭФУ / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин ; под ред. Н А. Парфентьевой. - Москва : Просвещение, 2022. - 432 с. : [4] л. ил. - ISBN 978-5-09-099513-9. - URL:

<https://ibooks.ru/bookshelf/388920/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.

Дополнительные источники:

Биология:

1. Биология : базовый и углубленный уровни: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под общей редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 380 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16228-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530646> (дата обращения: 08.06.2023).
2. Биология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09603-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511618> (дата обращения: 08.06.2023).
3. Данилов, С. Б. Биология : учебник для 10 класса : базовый уровень / С. Б. Данилов. - Москва : Русское слово, 2020. - 208 с. - ISBN 978-5-533-00656-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374132/reading> (дата обращения: 09.06.2023). - Текст: электронный.
4. Данилов, С. Б. Биология : учебное пособие для 11 класса : базовый уровень / С. Б. Данилов. - Москва : Русское слово, 2020. - 224 с. - ISBN 978-5-00092-012-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374133/reading> (дата обращения: 09.06.2023). - Текст: электронный.
5. Лапицкая, Т. В. Биология : тесты : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. В. Лапицкая. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 40 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14157-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519715> (дата обращения: 09.06.2023).
6. Титов, С. А. Естествознание : базовый уровень : 11 класс : учебник : рекомендовано Министерством образования и науки РФ / С. А. Титов, И. Б. Агафонова, В. И. Сивоглазов. - Москва : Дрофа, 2014. - 416 с. - ISBN 978-5-358-10731-1. - Текст : непосредственный.

Химия:

1. Анфиногорова, И. В. Химия : базовый уровень : 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / И. В. Анфиногорова, А. В. Бабков, В. А. Попков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 290 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16098-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530422> (дата обращения: 08.06.2023).
2. Новошинский, И. И. Химия: учебник для 10 (11) класса / И. И. Новошинский, Н. С. Новошинская. - Москва : Русское слово, 2020. - 440 с. - ISBN 978-5-533-00484-8. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374163/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
3. Новошинский, И. И. Органическая химия: учебник для 11(10) класса . / И. И. Новошинский, Н. С. Новошинская. - Москва : Русское слово, 2020. - 368 с. - ISBN 978-5-

- 533-00447-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374155/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
4. Стась, Н. Ф. Общая и неорганическая химия : справочник : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 92 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09179-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513072> (дата обращения: 08.06.2023).
 5. Тупикин, Е. И. Химия : в 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02748-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513730> (дата обращения: 08.06.2023).
 6. Тупикин, Е. И. Химия : в 2 ч. Часть 2. Органическая химия : учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 197 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02749-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513731> (дата обращения: 08.06.2023).
 7. Химия. 10 класс : учебник : базовый уровень. ЭФУ / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин [и др.] ; под ред. В. В. Лунина - Москва : Просвещение, 2022. — 208 с. - ISBN 978-5-09-099533-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388940/reading> (дата обращения: 09.06.2023). - Текст: электронный.
 8. Химия. 11 класс : учебник : базовый уровень. ЭФУ / В. В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов [и др.] ; под ред. В. В. Лунина - Москва : Просвещение, 2022. — 222 с. - ISBN 978-5-09-099534-4. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388941/reading> (дата обращения: 09.06.2023). - Текст: электронный.
 9. Химия : виртуальная лаборатория : тренажеры : учебное пособие для СПО. - [Москва] : Виртуальные пространства, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Текст : электронный.

Астрономия и Физика:

1. Астрономия : 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственные редакторы А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 284 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16229-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530647> (дата обращения: 08.06.2023).
2. Васильев, А. А. Физика : базовый уровень : 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16086-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530393> (дата обращения: 08.06.2023).
3. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Астрономия : 10-11 классы : базовый уровень. ЭФУ / Б. А. Вельяминов, Е. К. Страут. - Москва : Просвещение. - . - ISBN 978-5-09-099528-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388935/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
4. Горлач, В. В. Физика : задачи, тесты : методы решения : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08112-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516760> (дата обращения: 08.06.2023).

5. Изергин, Э. Т. Физика: учебник для 10 класса . / Э. Т. Изергин. - Москва : Русское слово, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-533-02002-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374943/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
6. Изергин, Э. Т. Физика : учебник для 11 класса : базовый уровень / Э. Т. Изергин. - Москва : Русское слово, 2021. - 224 с. - ISBN 978-5-533-02003-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374944/reading> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
7. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01418-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512690> (дата обращения: 08.06.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»

4.1. Банк средств для оценки результатов обучения

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, практических и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

№	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, ОК)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
	Освоенные умения	
1	ориентироваться в современных научных понятиях и информации естественнонаучного содержания; ОК10.	Практические работы: «Металлы и неметаллы, их свойства» Лабораторные работы: «Обнаружение белков, жиров, углеводов в клетках живых организмов» «Строение растительной клетки и клеток тканей под микроскопом» Доклады и презентации по темам
2	работать с естественнонаучной информацией: владеть методами поиска, выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации; ОК10.	Практические работы: «Металлы и неметаллы, их свойства» Лабораторные работы: «Обнаружение белков, жиров, углеводов в клетках живых организмов» «Строение растительной клетки и клеток тканей под микроскопом» Доклады и презентации по темам
3	использовать естественнонаучные знания в повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, охраны здоровья, окружающей среды, энергосбережения; ОК10.	Лабораторные работы: «Обнаружение белков, жиров, углеводов в клетках живых организмов» «Экологическая характеристика учебного кабинета» Доклады и презентации по темам
	Усвоенные знания	
1	основные науки о природе, их общность и	Устный опрос по темам

	отличия; ОК10.	Доклады и презентации по темам
2	естественнонаучный метод познания и его составляющие, единство законов природы во Вселенной; ОК10.	Лабораторные работы: «Обнаружение белков, жиров, углеводов в клетках живых организмов» «Строение растительной клетки и клеток тканей под микроскопом» Устный опрос по теме Итоговые работы по темам: «Механика» «Электромагнитные явления» Наблюдение с использованием ММпроектора явление электромагнитной индукции; зависимость ускорения тела от его массы и силы, действующей на тело; зависимость силы упругости от удлинения пружины. Наблюдение с использованием ММпроектора «Броуновское движение» «Опыт с проводником и магнитной стрелкой» «Вечный двигатель» «Фотоэффект» Доклады по темам
3	взаимосвязь между научными открытиями и развитием техники и технологий; ОК10.	Устный опрос по темам Доклады по темам Наблюдение с использованием ММпроектора Исследование зависимости силы трения от веса тела. Изучение интерференции и дифракции света. Изучение лазера. Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения на ее различных участках.
4	вклад великих ученых в формирование современной естественнонаучной картины мира; ОК10.	Устный опрос по темам Доклады по темам

4.2. Примерный перечень вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена (1 семестр)

Внимательно прочитайте и выполните задания. Обратите внимание, в предложенном тексте есть несколько вариантов заданий:

- задания, в которых необходимо составить уравнения реакций;
- задания, в которых необходимо выбрать правильный ответ из предложенных вариантов;
- задания, в которых необходимо сформулировать ответ самостоятельно.

Вариант 1.

Часть 1.

1.Естествознание:

- а) отражает взаимоотношения социальных групп и человека;
- б) наука о явлениях и законах природы;
- в) изучает производственные отношения.

2. Соотнесите науки, изучающие природу и их объект изучения

Наука	Объект изучения
1. Физика	А. огромное многообразие вымерших и ныне населяющих Землю живых существ, их строения и функциях, происхождении, распространении и развитии, связях друг с другом и с неживой природой.
2. Химия	Б. материя (в виде вещества и полей) и наиболее общие формы её движения, а также фундаментальные взаимодействия природы, управляющие движением материи.
3. Биология	В. структура и функционирование систем надорганизменного уровня (популяции, сообщества, экосистемы) в пространстве и времени, в естественных и изменённых человеком условиях; окружающая среда и происходящие в ней процессы.
4. Экология	Г. химические элементы и их соединения; вещества и их превращения; процессы качественного превращения веществ.

3. Продолжите формулировку Периодического закона «Свойства химических элементов, а также формы и свойства соединений находятся в периодической зависимости от...»

- а) от величины заряда атомных ядер;
- б) величины размера атомных ядер;
- в) от величины массы атомных ядер.

4. Структурной единицей всего живого на Земле является:

- а) вирус; б) вид; в) клетка.

5. Идею биохимической эволюции выдвинул и обосновал

- а) А. И. Опарин; б) В. И. Вернадский;
- в) Д. И. Менделеев; г) Л. Пастер.

6. Авторами клеточной теории считаются:

- а) Ч. Дарвин и Д. Уоллес; в) Д. Уотсон и Ф. Крик;
- б) Р. Гук и А. Левенгук; г) Т. Шлейден и М. Шванн.

7. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Расставьте коэффициенты.



8. Естествознание и техника в эпоху научно-технической революции

Отрасли естествознания	Достижения техники
Ядерная физика	«Зеленая революция»
Космонавтика	Видеотехника
Кибернетика	Синтетические материалы
Радиоэлектроника	Компьютерная техника

Химия	Атомная бомба
Генетика	Выход в космос

Часть 2.

1. Приведите примеры экспериментов или наблюдений, доказывающие атомно-молекулярное строение вещества.

2. Прочитайте короткую газетную публикацию и ответьте на вопросы.

«Ученые из Японии распознали фермент, который заставляет людей плакать, когда они режут лук. Удалив его, можно получить не раздражающий глаза лук, который по вкусу не будет отличаться от настоящего. Лук, на вкус не отличающийся от настоящего, но не раздражающий наши глаза, – реальность, уверены исследователи из Японии. Они распознали соединение, которое вызывает поток слез у того, кто режет лук. Оказалось, что фермент слезоточивости – это аллиаза. В работе были использованы новейшие генетические технологии и традиционные биохимические методы.

Исследователи утверждают, что создать генетически модифицированный лук, в котором этот фермент отсутствует, будет несложно. Каждый, кто когда-либо занимался генной инженерией, сможет вывести такой лук».

Вопрос 1. Почему устранить фермент из лука можно средствами генной инженерии?

Вопрос 2. В чем, на ваш взгляд, должно состоять в этом случае генно-инженерное воздействие (*выбрать вариант ответа*): в удалении гена из ДНК лука, в добавлении нового гена, в замене одного гена на другой?

3. По данным департамента здравоохранения многие заболевания, в том числе рак лёгких и гортани, эмфизема легких и ишемическая болезнь сердца связаны с курением. В таблице представлены данные, отражающие эту зависимость в процентах от числа обследованных людей. Изучите таблицу и ответьте на вопросы.

Рак легких в %		Рак гортани		Ишемическая болезнь сердца	
некурящие	курящие	некурящие	курящие	некурящие	курящие
2%	1-10 сигарет 3%	3%	1-10 сигарет 15%	35%	1-10 сигарет 45%
	11-20 сигарет 10%		11-20 сигарет 27%		11-20 сигарет 50%
	31-40 сигарет 35%		31-40 сигарет 50%		31-40 сигарет 62%

1) Какое заболевание представляет наибольший риск, как для некурящих, так и для курящих людей?

2) Некоторые заболевания возникают у людей, работающих в загрязнённой среде. Какие органы в большей степени подвержены риску заболевания у курильщиков?

3) Какой из органов по данным таблицы страдает от рака в большей степени в результате курения?

Вариант 2.

Часть 1.

1. Объект естествознания –

- а) Окружающий мир во всем бесконечном многообразии проявлений;
- б) Общие свойства природных объектов;
- в) Взаимосвязь природных объектов.

2. Соотнесите науки, изучающие природу и их объект изучения

Наука	Объект изучения
1. Физика	А. огромное многообразие вымерших и ныне населяющих Землю живых существ, их строения и функциях, происхождении, распространении и развитии, связях друг с другом и с неживой природой.
2. Химия	Б. материя (в виде вещества и полей) и наиболее общие формы её движения, а также фундаментальные взаимодействия природы, управляющие движением материи.
3. Биология	В. структура и функционирование систем надорганизменного уровня (популяции, сообщества, экосистемы) в пространстве и времени, в естественных и изменённых человеком условиях; окружающая среда и происходящие в ней процессы.
4. Экология	Г. химические элементы и их соединения; вещества и их превращения; процессы качественного превращения веществ.

3. Продолжите формулировку «Химическая реакция, в ходе которого...»

- а) образуются реагенты;
- б) образуются новые вещества;
- в) образуются катализаторы.

4. Внеклеточной формой жизни являются:

- а) клетки;
- б) бактерии;
- в) вирусы.

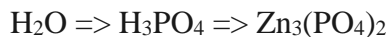
5. Шведский естествоиспытатель, установивший соподчинённость систематических категорий:

- а) Ч. Дарвин; б) К. Линней;
- в) Ж. Ламарк; г) Аристотель.

6. Впервые описал клетку:

- а) Р. Вирхов; в) Аристотель;
- б) Т. Шванн; г) Р. Гук.

7. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Расставьте коэффициенты.



8. Естествознание и техника в эпоху научно-технической революции

Отрасли естествознания	Достижения техники
Ядерная физика	«Зеленая революция»
Космонавтика	Видеотехника
Кибернетика	Синтетические материалы
Радиоэлектроника	Компьютерная техника
Химия	Атомная бомба
Генетика	Выход в космос

Часть 2.

1. Приведите примеры экспериментов и наблюдений, демонстрирующие зависимость скорости химической реакции от температуры и катализаторов.

2. Прочитайте фрагмент из научно-популярной статьи и ответьте на вопрос.

«Кукуруза недавно была подвергнута в ряде компаний генетической модификации (генно-инженерному воздействию), в результате чего она приобрела способность вырабатывать белок Vt, который в природе производится почвенной бактерией *Bacillus thuringiensis*. Когда личинка европейского сверлильщика кукурузы (таково название специфического вредителя) съедает этот белок, повреждаются ее кишечные стенки, вследствие чего гусеница погибает от голода. Такая трансгенная кукуруза дает прирост урожая в 5–10% по сравнению с обычной кукурузой».

Вопрос 1. С какой целью кукуруза была подвергнута генетической модификации?

Вопрос 2. Опишите в общих чертах, в чем состоит генно-инженерная операция, приводящая к тому, что растение начинает вырабатывать вещество, которое в естественных условиях производится бактерией.

3. Пользуясь таблицей «Содержание свинца в почвах городов Ростовской области», а также используя знания из курса биологии, ответьте на следующие вопросы.

- 1) Почвы какого города наиболее загрязнены свинцом?
- 2) Что необходимо предпринять для предотвращения дальнейшего загрязнения почв свинцом?
- 3) Что можно предпринять для снижения содержания свинца в городских почвах?

Содержание свинца в почвах городов Ростовской области

Город	Количество проб почвы, в которых содержание свинца превышает ПДК ¹
Ростов-на-Дону	53
Новочеркасск	45
Таганрог	33
Шахты	23
Батайск	12
Азов	4

Часть 3.

1. Естественный метод познания и его основные составляющие. Галилео Галилей как один из основателей естественно-научного метода познания.

2. Взаимосвязь электрических и магнитных явлений. опыты Эрстеда, Ампера и Фарадея.

3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Опыт Герца.

4. Свет как электромагнитная волна. Эксперименты, демонстрирующие волновые свойства света.
5. Явление фотоэффекта и квантовая теория света Эйнштейна.
6. Корпускулярно-волновой дуализм света. Экспериментальные подтверждения корпускулярных и волновых свойств света.
7. Квантовый характер излучения и поглощения света атомом. Модель атома Бора.
8. Прочитайте фрагменты из научно-популярной статьи и ответьте на вопросы.

«На совещании, проходившем в ноябре 2003 г. с участием министров энергетики 14 стран и представителей ЕС, министр энергетики США Спенсер Абрахам заявил, что внедрение водородного топлива совершит революцию в энергетике. Ежедневно 200 млн американских автомобилей потребляют 2/3 от 20 млн баррелей нефти, перерабатываемой в США. В такой ситуации водородное топливо поможет избавить общество от энергетических проблем».

«По своей эффективности двигатель с водородными топливными батареями в два раза превосходит двигатель внутреннего сгорания. В процессе его работы в атмосферу выбрасывается чистая вода».

«У водородных топливных батарей есть ряд преимуществ. Во-первых, во время эксплуатации они не загрязняют окружающую среду. Во-вторых, водород в чистом виде может быть получен из различного сырья, в отличие от угля, который добывают из природной среды, или дизельного топлива, образующегося при переработке нефти».

Вопрос 1. В чем состоят основные выгоды использования двигателей с водородными топливными батареями?

Вопрос 2. На какой химической реакции основан способ получения энергии из водородного топлива?

Вопрос 3. Почему эксплуатация автомобильных двигателей с водородными топливными батареями не приводит к загрязнению окружающей среды?

9. Прочитайте фрагмент из газетной публикации и ответьте на вопросы.

«Об использовании независимых источников энергии думают во многих европейских странах. Стремительно развивающееся глобальное потепление дает новый и очень сильный толчок этой мысли. Еще бы, ведь если концентрация углекислого газа из-за сжигания ископаемого топлива в атмосфере планеты будет и дальше расти теми же темпами, то многие живущие ныне люди успеют застать погружение на дно морское из-за повышения уровня океана не только Голландии с ее дамбами и каналами, но и обширных областей Франции, Германии и Испании».

Именно на развитие альтернативной энергетики (использование энергии Солнца, ветра и др.) направлена европейская программа «Альтенер», которая началась в 1992 году. Цель одного из проектов в рамках этой программы – оснастить системы кондиционирования солнечными батареями. Проблема возникла не на пустом месте. В отличие от России на большей части Европы, особенно Южной, приходится бороться не с холодом, а с теплом. Высокий уровень жизни европейцев требует и высокой степени комфорта. Поэтому количество кондиционеров в домах растет очень быстро. Стало быть, растет и потребление ими энергии. А вместе с энергией растут и выбросы углекислого газа от ее получения. Ученые подсчитали, что если кондиционеры только в двух процентах новых европейских офисов питать от альтернативного источника, то в атмосферу не будет выбрасываться 27 тысяч тонн углекислого газа в год».

Вопрос 1. Каким образом проблема глобального потепления связана с концентрацией углекислого газа в атмосфере?

Вопрос 2. Почему работа кондиционеров от традиционных источников энергии способствует увеличению концентрации углекислого газа в атмосфере, а от альтернативных не способствует?

Вопрос 3. На каком физическом явлении основано действие солнечных батарей?

10. Прочитайте фрагмент из научно-популярной статьи и ответьте на вопросы.

«На всех этапах получения и использования любого топлива возникают потери части его первоначальной энергии. Первый этап, который подразумевает потери при производстве и

транспортировке, инженеры называют «до хранилища». Для нефти, начиная со стадии ее добычи, переработки, получения бензина и его транспортировки на бензозаправочную станцию, эти потери составляют 21%. Второй этап называется «от бака до колес». Он начинается с заправки автомобиля и заканчивается, когда автомобиль трогается с места. В итоге 85% первоначальной энергии используется впустую».

Вопрос 1. В тексте говорится о потерях энергии. Объясните, почему эти потери не означают нарушения закона сохранения энергии.

Вопрос 2. Объясните, почему в этом тексте фактически «скрывается» и другой фундаментальный закон природы: о необратимом характере тепловых процессов (2-е начало термодинамики).

Вопрос 3. На каком из этапов больше возможностей сократить потери энергии? Какие меры для этого нужно предпринять?

11. Прочитайте фрагмент из газетной публикации и ответьте на вопросы.

«Мировой энергетический кризис – это ясно как день – неизбежен. Пессимисты говорят о том, что уже через 20 лет дефицит нефти и газа возьмет человечество за горло. Оптимисты называют 50 лет. Разница невелика. После нас хоть потоп – так современные политики уже не рассуждают. Вариант с развитием атомной энергетики перспективен, но это временная мера. Атомная энергетика также зависит от ограниченных запасов урана и, кроме того, наносит своими радиоактивными отходами экологический удар по окружающей среде. Еще хуже для экологии уголь. Всякие ветряки, солнечные батареи, геотермальные источники – это экзотика, в сумме не выше 1% мирового энергопотребления. Остается термоядерная энергия.

Сегодня все мировые авторитеты едины в том, что именно термоядерная энергия способна вырвать цивилизацию из лап энергетического голода. Термояд – это неистощимый источник энергии, по существу, второе Солнце. И это экологически чистый, если не считать эмиссионных нейтронов, источник. Лучшее термоядерное топливо – изотоп гелий-3. На Земле этого изотопа практически нет, приходится работать с дейтерием. На Луне гелий можно черпать ведрами. Одного загруженного сжиженным гелием шаттла хватит на обеспечение энергопотребления США на целый год, двух шаттлов – на годовое обеспечение всей планеты.

– Быть может, самый перспективный путь решения глобальной энергетической проблемы связан с использованием гелия-3 в термоядерном синтезе, с его добычей и доставкой с Луны, – говорит академик Галимов. – Уже сегодня этот способ был бы экономически более выгодным, чем использование горючих ископаемых или урана, если бы была готова технология термоядерного синтеза и соответствующая инфраструктура».

Вопрос 1. Что такое термоядерная энергия?

Вопрос 2. Каковы преимущества термоядерной энергии перед другими источниками энергии?

Вопрос 3. Каков может быть экономический смысл освоения Луны?

12. Закон сохранения энергии. Процессы преобразования энергии в живой и неживой природе (на ряде примеров).

13. 2-е начало термодинамики. Эксперименты или наблюдения, демонстрирующие необратимый характер тепловых процессов.

14. Явление электромагнитной индукции и его использование для получения электроэнергии.

15. Виды радиоактивных излучений и способы защиты от них.

16. Реакции ядерного деления и ядерного синтеза. Возможность их использования в энергетике.