

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
КОЛЛЕДЖ БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине  
БД.08 Естествознание  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности: 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)**

Санкт-Петербург  
2020 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1.Паспорт комплекта КОС по учебной дисциплине
- 2.Спецификации и варианты оценочных средств для текущей аттестации
3. Спецификации и варианты оценочных средств для промежуточного контроля

**1. ПАСПОРТ**  
**комплекта КОС по учебной дисциплине «БД.08 Естествознание»**

**1.1. Общие положения**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Естествознание

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме контрольных работ в 1 и 2 семестрах.

КОС разработан в соответствии с:

- образовательной программой СПО по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)
- программой учебной дисциплины БД.08 Естествознание

**1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Наименование элемента умений/знаний «Химия»</b>
У1	– называть: изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
У2	– определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;
У3	– характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;
У4	– объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
У5	– выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;
У6	– проводить: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета; использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
У7	– связывать изученный материал со своей профессиональной деятельностью;

У8	– решать: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям.
31	– роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
32	– важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d- f- орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно – основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изометрия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакции в неорганической и органической химии;
33	– основные законы химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава вещества, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон Гесса, закон Авогадро;
34	– основные теории химии: строение атома, химические связи, электролитическая диссоциация кислот и оснований, строение органических и неорганических соединений (включая стереохимию), химическую кинематику и химическую термодинамику;
35	– классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;
36	– природные источники углеводов, и способы их переработки;
37	– вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Наименование элемента умений/знаний «Физика»</b>
У1	– уметь точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку

	зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников;
У2	– уметь применять основные понятия, формулы и законы различных разделов физики к решению задач;
У3	– уметь выполнять эксперименты, служащие обоснованием физических законов, гипотез, теорий;
У4	– уметь применять основные понятия и законы физики для научного объяснения явлений окружающего мира, различать факты, причины и следствия;
У5	- уметь на научной основе доказывать свое мнение по технике выполнения физического эксперимента, лабораторной работы;
У6	– уметь раскрывать роль науки в экономическом и культурном развитии общества;
У7	– уметь соблюдать требования техники безопасности при выполнении физических экспериментов;
У8	– уметь грамотно и обоснованно излагать свои выводы при оформлении лабораторных работ, практических работ;
У9	– уметь соблюдать законы экологии по сохранению равновесия в окружающей среде при осуществлении своей жизнедеятельности.
31	– смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, неонизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;
32	– смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия, частица вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
33	– смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
34	– вклад российских и зарубежных ученых, оказавших значительное влияние на развитие физики;
35	– связь науки физики с другими разделами науки: химией, биологией, астрономией, экологические основы природопользования, математикой;

36	– содержание понятий «Вселенная», «Биосфера», эволюция развития Вселенной;
37	– требования экологической и индивидуальной безопасности в общении с окружающей средой;
38	– знать отличие понятия «гипотеза» от понятия «научная теория».

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Наименование элемента умений/знаний «Биология»</b>
31	– смысл понятий: клетка, организм, вид, экосистема;
32	– знать роль биологии в формировании современной естественно-научной картины мира и практической деятельности людей;
33	– знать строение клетки;
34	– знать основные способы размножения организмов, а также причины, вызывающие нарушения в развитии организмов;
35	– знать особенности наследственной и ненаследственной изменчивости и их биологическую роль в эволюции живого;
36	– знать различные гипотезы происхождения жизни на Земле;
37	– знать признаки родства человека и млекопитающих, общность и равенство человеческих рас;
38	– знать основные экологические факторы и их влияние на организмы;
39	– знать принципы взаимодействия живых организмов и среды обитания;
310	– знать правила поведения в природе, бережного отношения к биологическим объектам (растениям и животным и их сообществам) и их охране.
У1	– уметь объяснить роль органических и неорганических веществ для жизнедеятельности клетки;
У2	– уметь описывать микропрепараты клеток растений;

У3	– уметь сравнивать строение клеток растений и животных по готовым микропрепаратам;
У4	– уметь пользоваться генетической терминологией и символикой, решать простейшие генетические задачи;
У5	– уметь анализировать и оценивать различные гипотезы происхождения жизни на Земле;
У6	– уметь проводить описание особей одного вида по морфологическому критерию;
У7	– уметь доказывать родство человека и млекопитающих, общность и равенство человеческих рас;
У8	– уметь планировать собственную деятельность для достижения поставленных целей, организации самоконтроля и оценки полученных результатов;
У9	– уметь правильно вести себя в природе, бережно относиться к окружающей среде;
У10	– уметь принимать правовые вопросы экологической безопасности при возникновении нестандартных ситуаций в окружающем мире.

### 1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля (Физика)

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1 – уметь точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра
У2 – уметь применять основные понятия, формулы и законы различных разделов физики к решению задач; ответственность;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный по лабораторной работе	Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра
У3 – уметь выполнять эксперименты, служащие обоснованием физических законов, гипотез, теорий;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Практическая работа.	Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра
У4 – уметь применять основные понятия и законы физики для научного объяснения явлений окружающего мира, различать факты, причины и следствия;	Комбинированное занятие, форма контроля устная,	Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2

	опрос индивидуальный	<i>семестра</i>
У5 - уметь на научной основе доказывать свое мнение по технике выполнения физического эксперимента, лабораторной работы;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос Лабораторная работа	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У6 – уметь раскрывать роль науки в экономическом и культурном развитии общества;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У7 – уметь соблюдать требования техники безопасности при выполнении физических экспериментов;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У8 – уметь грамотно и обоснованно излагать свои выводы при оформлении лабораторных работ, практических работ;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Практическая работа.	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У9 – уметь соблюдать законы экологии по сохранению равновесия в окружающей среде при осуществлении своей жизнедеятельности.	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Лабораторная работа	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
31 – смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, неонизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная; средой;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
32 – смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия, частица вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
33 – смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
34 – вклад российских и зарубежных ученых, оказавших значительное влияние на развитие физики;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Тесты	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>



35 – связь науки физики с другими разделами науки: химией, биологией, астрономией, экологическое основы природопользования, математикой;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
36 – содержание понятий «Вселенная», «Биосфера», эволюция развития Вселенной;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Тесты	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
37 – требования экологической и индивидуальной безопасности в общении с окружающей	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
38 – знать отличие понятия «гипотеза» от понятия «научная теория».	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>

#### **Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля (Химия)**

<b>Код и наименование элемента умений или знаний</b>	<b>Виды аттестации</b>	
	<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
У1 – называть: изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У2 – определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Лабораторная работа	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У3 – характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Практическая работа. Тесты	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У4 – объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>

У5 – выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У6 – проводить: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета; использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный по лабораторной работе	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У7 – связывать изученный материал со своей профессиональной деятельностью;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У8 – решать: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям.	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Практическая работа.	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
З1 – роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Лабораторная работа	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
З2 – важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d- f- орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно – основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изометрия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакции в неорганической и органической химии;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Лабораторная работа	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
З3 – основные законы химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава вещества, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон Гесса,	Комбинированное занятие, форма контроля устная,	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2</i>

закон Авогадро;	опрос индивидуальный	<i>семестра</i>
34 – основные теории химии: строение атома, химические связи, электролитическая диссоциация кислот и оснований, строение органических и неорганических соединений (включая стереохимию), химическую кинематику и химическую термодинамику;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Лабораторная работа	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
35 – классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
36 – природные источники углеводов, и способы их переработки;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Тесты	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
37 – вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла и моющие средства.	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>

#### Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля (Биология)

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
У1 – уметь объяснить роль органических и неорганических веществ для жизнедеятельности клетки;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У2 – уметь описывать микропрепараты клеток растений;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Доклад	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У3 – уметь сравнивать строение клеток растений и животных по готовым микропрепаратам;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Практическая работа.	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>

У4 – уметь пользоваться генетической терминологией и символикой, решать простейшие генетические задачи;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У5 – уметь анализировать и оценивать различные гипотезы происхождения жизни на Земле;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У6 – уметь проводить описание особей одного вида по морфологическому критерию	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У7 – уметь доказывать родство человека и млекопитающих, общность и равенство человеческих рас	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Реферат	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У8 – уметь планировать собственную деятельность для достижения поставленных целей, организации самоконтроля и оценки полученных результатов	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Практическая работа.	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У9 – уметь правильно вести себя в природе, бережно относиться к окружающей среде	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
У10 – уметь принимать правовые вопросы экологической безопасности при возникновении нестандартных ситуаций в окружающем мире	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Сообщение	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
31 – смысл понятий: клетка, организм, вид, экосистема	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
32 – знать роль биологии в формировании современной естественно-научной картины мира и практической деятельности людей	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Реферат	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
33 – знать строение клетки	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>

34 – знать основные способы размножения организмов, а также причины, вызывающие нарушения в развитии организмов	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
35 – знать особенности наследственной и ненаследственной изменчивости и их биологическую роль в эволюции живого	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Доклад	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
36 – знать различные гипотезы происхождения жизни на Земле	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
37 – знать признаки родства человека и млекопитающих, общность и равенство человеческих рас;	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Реферат	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
38 – знать основные экологические факторы и их влияние на организмы	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
39 – знать принципы взаимодействия живых организмов и среды обитания	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Доклад	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>
310 – знать правила поведения в природе, бережного отношения к биологическим объектам (растениям и животным и их сообществам) и их охране.	Комбинированное занятие, форма контроля устная, опрос индивидуальный Реферат	<i>Зачет в конце 1 семестра, Д/Ф зачет в конце 2 семестра</i>

#### 1.4. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания1																	
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	З1	З2	З3	З4	З5	З6	З7	З8	З9	З10
Раздел 1. Химия																		
Тема 1.1. Общая и неорганическая химия.				17	12		4		3								3	
Тема 1.1.1. Введение. Естествознание в системе наук о природе. Основные понятия и законы химии.	3			3			5						5				5	
Тема 1.1.2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева			3						3		5				11			
Тема 1.1.3 Строение вещества. Основные типы химических связей, виды кристаллических решеток	3			4	3		5	17				5				3		11,12
Тема 1.1.4 Вода. Растворы. ТЭД. Химические реакции их признаки, классификации. Вода, как растворитель. Виды			3		5	3				11		3	17		3		12	

растворов																		
Тема 1.1.5. Классификация неорганических соединений. Металлы и неметаллы, их строение и свойства. Коррозия металлов	5			3				12			12		5		12		3	
Тема 1.1.6 Классификация сложных веществ в неорганической химии. Оксиды: их состав, классификация, химические свойства, получение, применение	3			3		11				5				3,5		5		
Раздел 1.2 Органическая химия	3		3						3	3		3						
Тема 1.2.1 Основные понятия органической химии. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова			3			3				5			12		3		11	
Тема 1.2.2 Классификация органических соединений			3					5				3	3				17	
Раздел №2. Физика																		
Тема 2.1 Введение	3	3										11					5	
Тема 2.2 Механика	3	3							3						5			

Тема 2.3 Молекулярная физика. Термодинамика	3			5	17		4		3	3,								
Тема 2.4. Основы электродинамики		4					3			4	3			17	5			12
Тема 2.5 Колебания и волны					3	3			5		3							
Тема 2.6 Элементы квантовой физики	3			17	3	3					3,12		3			5		
Раздел Биология																		
Тема 3.1 Биология – совокупность наук о живой природе						3	3		12						3,12		3	
Тема 3.2 Клетка			5			3					3		4				3,11	
Тема 3.3 организм				12		5		3	17						3			3
Тема 3.4 Вид	3	17								11						11		
Тема 3.5 Экосистема					12						17	5	12	3			3	
Тема 3.6 Строение и развитие вселенной	4		3				17			11			3			5		



## 1.5. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений контролируемых на промежуточной аттестации

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания																	
	У 1	У 2	У 3	У 4	У 5	У 6	У 7	У 8	31	32	33	34	35	36	37	38	39	310
<i>Раздел 1. Химия</i>	1 3			3			1 3			3		13				3		13
<i>Раздел 2. Физика</i>		13		13	3				13					13	13		13	
<i>Раздел 3. Биология</i>		3				1 3		3		13	3		13			3		13

## 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 2.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства практическая работа, контрольная работа, тестовые задания, вопросы для самопроверки предназначенные для текущего контроля и оценки знаний и умений студентов по программе учебной дисциплины «Естествознание»

2.2. Контингент аттестуемых: студенты 1 курса на базе основного общего образования.

2.3. Форма и условия аттестации: текущий контроль проходит в виде выполнения контрольных работ в 1,2 семестрах, по завершению освоения учебного материала учебной дисциплины, при положительных результатах текущего контроля.

2.4.Время выполнения:

Подготовка -10 мин;

выполнение - 1 час;

оформление и сдача- 15мин.

всего - 1 час, 25 мин.

2.5.Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к аттестации. (Химия)

1. Химия. Краткий курс. Иванов В. Г., Гева О. Н. Учебное пособие г. Москва, издание ИНТРА-М, 2015г

2. Хомченко И. Г. Общая химия г. Москва «Новая волна», 2005г

3. И. М. Новошинский, Н. С. Новошинская. Химия 11(10) класс базовый уровень 7-е издание, г. Москва «Русское слово» 2013г

4. Н. Л. Гринка. Общая химия, г. Москва «Юрайт», 2012г

5. О. Ц. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Т. Турбин. Общая и неорганическая химия, г. Москва, издательский центр «Академия», 2011г

6. О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, А. А. Карцова. Химия базовый уровень 10 класс, г. Москва, издательский центр «Академия» 2011г

7. И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. Органическая химия, г. Москва, «Юрайт» 2013г

2.6.Интернет ресурсы:

1. <https://alleng.org/d/chem/chem302.htm>

2. <https://uchebnik-skachatj-besplatno.com>

3. <https://uchebnik-skachatj-besplatno.com>

4. <http://lib.sibsport.ru>

5. <http://academia-moscow.ru>

Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к аттестации. (Физика)

1. Р.А. Гладкова, А.Л. Косоруков, задачи по физике для средних специальных учебных заведений, г. Москва «Физматлит», 2010г
2. В.Ф. Дмитриева, физика для профессий и специальностей технического профиля, г. Москва издательский центр «Академия» 2012г
3. Классический курс, физика 10 класс, для общеобразовательных учреждений Г.Я. Макишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский, г. Москва, «Просвещение» 2012г
4. Классический курс. Физика 11 класс Г.Я. Макишев, Б.Б. Буховцев, В.Н Чаругин, 21-ое издание, г.Москва 2012г – Доп. литература
5. Г.И. Трофимова, А.В. Фирсов. Физика. Законы, формулы, определения. Г. Москва «Дрофа», 2004г – Доп. литература

Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к аттестации. (Биология)

1. С. Г. Мамонтов, В. Б. Захаров. Общая биология, г. Москва, «Высшая школа», 2006г
2. Общая биология 10-11 класс, учебник для общеобразовательных учреждений Д.К. Беляев, г. Москва «Просвещение» 2011г
3. А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник, общая биология 10-11 класс, «Дрофа» 2012г

Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к аттестации. (Естествознание)

1. Академический школьный учебник, естествознание 11 класс, часть №1, г. Москва «Просвещение» 2012г А.В. Лапцев, Шаталов М.А
2. Академический школьный учебник, естествознание 11 класс, часть №2, И.Ю. Алексашина, К.В. Галактеонов, Н.И. Арещенко, г. Москва «Просвещение» 2008г
3. С. Х. Карпенков, концепции современного естествознания, «Киорус» 2012г. –Доп. Уч.
4. Петелин А.Л., Т.Н. Гаева, А. Л. Бреннер, естествознание, г. Москва «Киорус» 2012г.

### **Тематика практических работ по дисциплине «Естествознание»**

#### **Раздел №1 Химия**

Практическая работа №1 Составление уравнений реакций, гидролиза солей на основе ТЭД, определение характера среды при гидролизе солей.

Практическая работа №2 Решение ОВР методом электронного баланса

#### **Раздел №2 Физика**

Практическая работа №1:Решение расчетных задач на нахождение количества вещества, массы молекулы, объема определённого количества вещества.

Практическая работа №2: Решение задач на газовые законы

Практическая работа №3:Решение расчетных задач на тепловой эффект реакции

Практическая работа №4: Решение задачи и упражнений по всем пройденным темам.

#### **Раздел №3 Биология**

Практическая работа №1: Изучение приспособленности организмов к среде обитания.

Практическая работа №2: Выявление изменчивости у особей одного вида.

Практическая работа №3:Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни

Практическая работа №4:Составление цепей питания и экологических пирамид.

Практическая работа №5: Решение задач с экологическим содержанием.

### **Тематика лабораторных работ по химии**

Лабораторная работа №1: Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры

Лабораторная работа №2: Проведение реакций обмена между растворами электролитов, сопровождающихся образованием осадка, газа, малодиссоциирующего вещества.  
Лабораторная работа №3 Исследование свойств хлорной воды. Сравнительная активность галогенов. Обнаружение в растворе галогенид-ионов.  
Лабораторная работа №4 Взаимодействие металлов с кислотами. Коррозия металлов.  
Лабораторная работа №5 Определение углерода и водорода в органических соединениях

### **Тематика лабораторных работ по физике**

Лабораторная работа №1: Измерение ускорения свободного падения  
Лабораторная работа №2: Определение плотности вещества тела правильной геометрической формы.  
Лабораторная работа № 3: Измерение поверхности натяжения жидкости.  
Лабораторная работа № 4: Определение удельной теплоёмкости вещества.  
Лабораторная работа № 5: Изучение колебаний математического маятника.

### **Примерные виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине «Естествознание».**

1. Выполнение домашних заданий.
2. Внеаудиторная работа с источниками информации с целью подбора нужного материала.
3. Составление конспектов по нужным темам.
4. Написание творческих работ: сообщений, докладов, рефератов.
5. Описание ситуаций в окружающей среде на основе экологии.
6. Подготовка к занятиям с использованием конспекта лекций и различных источников.
7. Проработка конспектов лекций, учебной литературы и интернет – источников.
8. Подготовка к лабораторным и практическим работам. Оформление отчета и подготовка к защите.
9. Подготовка к ответам на контрольные вопросы, к зачетам по темам.
10. Решение задач.
11. Решение ситуационных задач по заданным условиям.

### **Тематика вопросов при устном собеседовании:**

#### **Р1. Химия**

- Какие вам известны основные понятия и законы химии?
- Как звучит периодический закон в авторской интерпретации?
- Как звучит современная формулировка периодического закона?
- Какое строение имеет атом химического элемента?
- Что такое протоны, электроны, нейтроны? Как они обозначаются?
- Чему равно максимальное количество электронов в слое?
- Что такое подуровни, квантовые ячейки? Как они обозначаются?
- Особенности строения атомов металлов?
- Особенности строения атомов неметаллов?
- Что такое химическая реакция?
- Признаки классификации химических реакций?
- ТЭД? Как протекают реакции на основе ТЭД?
- Что такое ОВР?
- Какие виды ОВР вам известны?
- Какие химические свойства проявляют металлы?
- Какие химические свойства проявляют неметаллы?
- Какими химическими свойствами обладают оксиды, кислоты, соли?
- Какие вещества относятся к органическим?
- На какие гомологические ряды делятся углеводороды?
- На какие гомологические ряды делятся кислородсодержащие соединения?

#### **Р2. Физика**

- Что изучает предмет физика?

- Что такое молекула?
- Что представляет собой Броуновское движение молекул?
- Какие законы динамики Ньютона вам известны?
- Что такое упругость, трение, сила тяжести?
- Чему равна постоянная Авогадро?
- Что такое моль?
- Чему равен молярный объем газа?
- Что такое экзотермическая реакция?
- Что такое эндотермическая реакция?
- Какой буквой обозначают количество выделяемого или поглощаемого тепла при протекании химических реакций?
- Что такое электрический ток?
- Что представляет собой механические волны и их виды?
- Что представляют собой световые волны?
- Что представляет собой выражение: «Квантовое свойство света», «Квантовая гипотеза Планка»?

### **Р3. Биология**

- Что изучает предмет «Биология»?
- Какое строение имеет клетка?
- Какие основные структурные компоненты клетки вам известны?
- Что представляет собой цитоплазма клетки?
- Что представляет собой клеточное ядро?
- В чем заключаются функции хромосом?
- Что представляют собой ДНК, РНК, АТФ?
- Что такое вирусы?
- Виды размножения организмов?
- В чем заключается наследственность и изменчивость у организмов?
- Что изучают разделы генетики и селекции?
- Что вам известно о происхождении жизни на земле?
- Как влияют экологические факторы на развитие организмов?
- Что вам известно об учении Вернатского о биосфере?
- В чем заключается антропогенное воздействие на окружающую природу, его характер?

### **Примерные темы докладов, рефератов по дисциплине «Естествознание» на I курс**

№ темы дисциплины	Виды работ
1	Написание рефератов о Дж.Дальтоне, М.В. Ломоносове.
2	Написание рефератов о применении ядерной энергетики.
3	Написание рефератов о возможности энергосбережения в повседневной жизни.
4	Написание рефератов о Н. Боре, М Планке и др.
5	Написание рефератов о современных открытиях в области изучения космоса.
6	Написание рефератов о работе Д.И. Менделеева, об экологических проблемах, связанных со сжиганием топлива.
7	Написание рефератов применении современных синтетических материалов.
8	Написание рефератов об основоположниках клеточной теории, о вредных привычках.
9	Написание рефератов об основоположниках генетики.
10	Написание рефератов о вирусных заболеваниях, достижениях биотехнологий.
11	Написание рефератов о работах К. Линнея, Ж.Б. Ламарка, Ч. Дарвина.
12	Написание рефератов по проблеме охраны окружающей среды.

## **Практическая работа №1 Составление уравнений реакций, гидролиза солей на основе ТЭД, определение характера среды при гидролизе солей.**

Цель работы: Проверить на практике умения учащихся

Уравнения реакции ионного обмена, гидролиза солей.

1. Определить класс и характер следующих веществ, для веществ электролитов составить уравнения реакции диссоциации.
  - 1.1  $\text{NaOH}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CO}_2$
  - 1.2  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{SO}_2$
  - 1.3  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca(NO}_3)_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CuS}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{AgCl}$
  - 1.4  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{S}$
  - 1.5  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{SO}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$
  - 1.6  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{C}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .
2. Составить уравнения реакций между следующими веществами в молекулярной, полной и краткой ионной формах:
  - 2.1 сульфат натрия и хлорид бария
  - 2.1 гидроксид бария и хлорид меди (2)
  - 2.2 сульфид натрия и хлорид меди (2)
  - 2.2 гидроксид натрия и серная кислота
  - 2.3 серная кислота и оксид меди (2)
  - 2.3 гидроксид натрия и сульфат меди (2)
  - 2.4 гидроксид калия и азотная кислота
  - 2.4 сульфид калия и сульфат меди (2)
  - 2.5 серная кислота и оксид калия
  - 2.5 гидроксид калия и фосфорная кислота
  - 2.6 азотная кислота и оксид калия
  - 2.6 нитрат серебра и хлорид бария
3. Составить уравнения реакций гидролиза следующих солей в молекулярной, полной и краткой ионной формах, определить характер среды:
  - 3.1  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{KCl}$
  - 3.2  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$
  - 3.3  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
  - 3.4  $\text{NaCl}$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
  - 3.5  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ba(NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg(NO}_3)_2$
  - 3.6  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Fe(NO}_3)_2$

## **Практическая работа №2 Решение ОВР методом электронного баланса**

Цель работы: Проверить знания учащихся по умению решать уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Задание: Решить уравнения следующих окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

### Вариант №1

1.  $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})} \text{----} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
2.  $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{k})} \text{----} \text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{Na} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \text{----} \text{NH}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{Na} + \text{HNO}_{3(\text{k})} \text{----} \text{N}_2\text{O} + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \text{----} \text{NO} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
6.  $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{k})} \text{----} \text{NO}_2 + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
7.  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{k})} \text{----} \text{SO}_2 + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

### Вариант №2

1.  $\text{K} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})} \text{----} \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
2.  $\text{K} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{k})} \text{----} \text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{K} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \text{----} \text{NH}_3 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{K} + \text{HNO}_{3(\text{k})} \text{----} \text{N}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{Ag} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \text{----} \text{NO} + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
6.  $\text{Ag} + \text{HNO}_{3(\text{k})} \text{----} \text{NO}_2 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
7.  $\text{Ni} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{k})} \text{----} \text{SO}_2 + \text{NiSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

### Вариант №3

1.  $\text{Li} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})} \text{----} \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
2.  $\text{Li} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{k})} \text{----} \text{H}_2\text{S} + \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{Li} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \text{----} \text{NH}_3 + \text{LiNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{Li} + \text{HNO}_{3(\text{k})} \text{----} \text{N}_2\text{O} + \text{LiNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{Ni} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \text{----} \text{N}_2\text{O} + \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
6.  $\text{Ni} + \text{HNO}_{3(\text{k})} \text{----} \text{NO} + \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
7.  $\text{Ni} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})} \text{----} \text{NiSO}_4 + \text{H}_2$

### Вариант №4

1.  $\text{Cs} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})} \text{----} \text{Cs}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
2.  $\text{Cs} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{k})} \text{----} \text{H}_2\text{S} + \text{Cs}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{Cs} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \text{----} \text{NH}_3 + \text{CsNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{Cs} + \text{HNO}_{3(\text{k})} \text{----} \text{N}_2\text{O} + \text{CsNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{k})} \text{----} \text{HgSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
6.  $\text{Hg} + \text{HNO}_{3(\text{p})} \text{----} \text{NO} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
7.  $\text{Hg} + \text{HNO}_{3(\text{k})} \text{----} \text{NO}_2 + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

**Практическая работа №1: Решение расчетных задач на нахождение количества вещества, массы молекулы, объема определённого количества вещества.**

1. Определите количество вещества брома  $\text{Br}_2$ , содержащееся в молекулярном бrome массой 12,8 г (0,08 моль).
2. Определите массу йодида натрия  $\text{NaI}$  количеством вещества 0,6 моль (90 г)

3. Сколько структурных единиц содержится в молекулярном йоде массой 50,8 г ( $1,2 \cdot 10^{23}$ )
4. В каком количестве вещества оксида серы (IV) содержится такое же число атомов серы, что и в пирите  $\text{FeS}_2$ , массой 24 г (0,4 моль)?

### Практическая работа №2: Решение задач на газовые законы

1. Определите молярную массу газа 0,45г которого при давлении 106660Па и температуре 27°C занимает объем – 0,38 л. (28 кг/ моль)
2. Определите массу азота, занимающего объем 5 л, при температуре 17°C и давлении 202650Па. (0,0117кг)
3. Определить давление в Па под которым будет находиться 13,5 г оксида углерода (II) CO в сосуде ёмкостью 8л при температуре 150°C.
4. В баллоне ёмкостью 12л. находится кислород под давлением  $141,85 \cdot 10^5$ Па при температуре 10 °C. Какой объём займет это же количество газа при нормальных условиях?(1,6 м<sup>3</sup>)

### Практическая работа №3:Решение расчетных задач на тепловой эффект реакции

1. Определить тепловой эффект реакции:  
 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , если:  
 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ;  $\Delta H = -394$  кДж  
 $\text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ;  $\Delta H = -285$  кДж  
 $\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$ ;  $\Delta H = -75$  кДж
2. Определите тепловой эффект реакции  
 $\text{AgCO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{KCO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$ , если стандартные теплоты образования нитрата серебра, хлорида калия, нитрата калия и хлорида серебра соответственно равны: -124, -437, -495, -127 кДж.
3. Определите стандартную теплоту образования аммиака, если :  
 $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + 180$  кДж  
 $\Delta H^\circ_{\text{обр.}}(\text{HCl}) = -92$  кДж  
 $\Delta H^\circ_{\text{обр.}}(\text{NH}_4\text{Cl}) = -318$  кДж
4. Вычислить тепловой эффект реакции  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ , если стандартные теплоты образования CaO, CO<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub> соответственно равны: 639, -394, -1208 кДж

### Практическая работа №4: Решение задачи и упражнений по всем пройденным темам.

А) Каждый составляет и решает дома по 2 задачи по пройденным темам письменно.

Б) Проверка проводится в классе при оформлении задач на доске.

Примечание. В процессе проверочной работы осуществляется:

- а) повторение всех пройденных тем и коллективное обсуждение ошибок;
- б) разбор вопросов, вызвавших затруднения.

### Практическая работа №1: Изучение приспособленности организмов к среде обитания.

**Время выполнения:** 25 мин.

**Форма работы:** индивидуальная.

#### Цель работы:

убедиться в том, что приспособленность организмов является результатом действия естественного отбора и не может быть абсолютным.

#### Оборудование:

лупа, препаровальные иглы, пинцет, листы белой бумаги.

#### Объекты изучения:

наборы семян и плодов древесных и кустарниковых форм растений (клён, берёза, ольха, ива, липа, тополь, рябина, сосна, пихта, лиственница, дуб, жёлтая акация).

#### Инструктивная карта. Ход работы:

1. Внимательно рассмотрите наборы плодов и семян, используя для этой цели лупу, пинцет, препаровальные иглы.
2. Отберите семена (плоды), переносимые ветром.



3. Определите принципы приспособленности семян и плодов к распространению ветром.
4. Данные наблюдений запишите в таблицу:

Растения	Характерные приспособительные особенности плодов и семян	Способы распространения	Причины возникновения приспособленности
Клён Берёза Ольха Липа Тополь Ива и т.д.			

5. Используя знания, полученные при выполнении работы и теоретические знания темы, обоснуйте, почему любая приспособленность организма к условиям среды носит относительный характер.

### **Практическая работа №2: Выявление изменчивости у особей одного вида.**

**Время выполнения** -25 -30 мин.

**Форма работы:** Работа в парах.

#### **Цель работы:**

сформировать понятие об изменчивости организмов ;  
закрепить умение выполнять наблюдение за натуральными объектами;  
закрепить умение выделять черты сходства и различия организмов ,  
соотносить теоретические знания с их практическим проявлением.

#### **Оборудование:**

гербарный растительный материал или живые комнатные растения; лупа; измерительная линейка.

#### **Инструктивная карта. Ход работы :**

1. Сравните 3 растения одного вида. Найдите признаки сходства в их строении ( зафиксируйте это в тетрадь). Объясните причины сходства (письменное выполнение задания).
2. Выявите признаки различия ( зафиксируйте их в тетради). Объясните, какими свойствами организмов обуславливаются различия между особями одного вида.
3. Ответить на вопросы:  
Какие различия обусловлены наследственной изменчивостью, какие - ненаследственной изменчивостью?  
Объясните причины возникновения различий между особями одного вида.
5. Сформируйте вывод по практической работе.

### **Практическая работа №3: Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни**

**Время выполнения работы:** 20-25 мин.

**Форма работы:** лабораторная работа в парах.

#### **Цель работы:**

сформировать понятие о приспособленности организмов к среде обитания;  
закрепить умение выполнять наблюдение за натуральными объектами;  
закрепить умение выделять черты приспособленности организмов к среде обитания, соотносить теоретические знания с их практическим проявлением.

#### **Оборудование:**

фотографии животных различных сред обитания;



гербарные образцы растений.

#### **Инструктивная карта. Ход работы:**

1. Определите среду обитания животного и растения. Выявите черты приспособленности к среде обитания. Зафиксируйте их в тетради.
2. Поясните предложение: «Приспособленность имеет относительный характер» (максимальный объем ответа 5-6 предложений).
3. На основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизмы возникновения приспособлений.
4. Сделайте общий вывод по практической работе.

Предполагаемые выводы по работе:

1. Описание внешнего и внутреннего строения характеризует морфологический видовой критерий.
2. Установление видовой принадлежности возможно при учете всех критериев вида.

#### **Практическая работа №4: Составление цепей питания и экологических пирамид.**

**Форма:** групповая лабораторная работа.

**Время проведения:** 25 - 30 минут.

#### **Цель работы:**

научиться строить трофические цепи и экологические пирамиды, отражающие закономерности энергетических отношений в экосистемах.

#### **Оборудование:**

списки биологических объектов и данные о продуктивности различных видов.

#### **Инструктивная карта работы. Ход работы:**

1. Определите, к каким категориям организмов экосистемы (продуценты, консументы, редуценты) относятся следующие организмы: орел, заяц, гриб-дождевик, дождевой утка, мятлик, муравей.
2. Постройте из предложенных организмов по три пастбищных, детритных, паразитических пищевых цепи: лисица, бактерии гниения, олень, рысь, дождевой червь, осина, лещина, сова, белка, водоросли, щука, гельминты,
3. Постройте пирамиду биомассы следующей пищевой цепи: растения, кузнечики, лягушка, уж, ястреб-змееяд, предполагая, что животные каждого трофического уровня питаются только организмами предыдущего уровня. Биомасса растений на исследуемой территории составляет 40 тонн.
4. Постройте пирамиду чисел для пищевой цепи, приведенной в п.3, зная, что биомасса 1 побега травянистого растения составляет примерно 5 г, 1 кузнечика - 1г, 1 ужа - 100г, 1 змееяда - 2кг. Рассчитанные значения внесите в таблицу:

Данные о биомассе и численности особей представителей различных трофических уровней.

Представители трофических уровней	Рассчитанная биомасса (кг)	Рассчитанная численность (особи)
Растения	40 000	8 000 000
Кузнечики		
Лягушки		
Ужи		
ястребы-змееяды		

**Вывод:**

какие закономерности функционирования экосистем отражают правила экологических пирамид?

Представители трофических уровней	Рассчитанная биомасса (кг)	Рассчитанная численность (особи)
Растения	40 000	8 000 000
Кузнечики	4 000	4 000 000
Лягушки	400	40 000
Ужи	40	400
ястребы-змеяеды	4	2

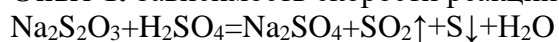
### Практическая работа №5: Решение задач с экологическим содержанием.

Задачи с экологическим содержанием (сборник задач и упражнений по химии 8-11 кл. Я.Л. Гольдфарб).

- 1-1. Имеются ли среди перечисленных ниже веществ химически чистые (индивидуальные) вещества: а) Свободный от влаги и пыли воздух; б) Профильтрованная речная вода; в) Газированная вода? Ответ поясните.
- 1-6. При взрыве смеси 20 см<sup>3</sup> водорода с 10 см<sup>3</sup> кислорода получился остаток газа объемом 3 см<sup>3</sup>. Был ли водород чистым? К ответу дайте пояснения.
- 1-10. Какие факты свидетельствуют о том, что работа автомобильного двигателя связана с физическими и химическими явлениями? Ответ поясните.
- 1-12. В каком случае говорить о физическом явлении, а в каком о химическом: а) При пропускании электрического тока через водный раствор образовался кислород; б) При нагревании речной воды из нее выделился кислород?
- 1-25. В какой фразе говорить о кислороде как о простом веществе: а) Рыба дышит кислородом, содержащимся в воде; б) Кислород входит в состав большинства минералов?
- 1-26. Почему рыбы задыхаются кипяченой воде, хотя в ее состав входит кислород?
- 1-29. При сгорании некоторого вещества в кислороде образуются углекислый газ, азот, вода. О присутствии каких химических элементов в веществе свидетельствует этот факт?
- 1-75. Изобретатель космических ракет К.Э. Циолковский в качестве источника энергии для их движения в космосе предложил использовать горение водорода в кислороде. В каком соотношении по объему должны подаваться водород и кислород в камеру сгорания ракетного двигателя, чтобы не было перерасхода ни того, ни другого?  
При прокаливании на воздухе масса известняка уменьшается, а масса железа увеличивается. Почему? Дайте обоснованный ответ.

### Лабораторная работа №1: Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры

**Опыт 1.** Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.



В три пробирки налить разбавленный (1:200) раствор тиосульфата натрия; в первую – 2мл., во вторую – 4 мл. воды, во третью – 6 мл.

В первую пробирку налить 4 мл. воды, во вторую – 2 мл. В каждую пробирку добавить по 5 капель разбавленной серной кислоты.

Точно отметить (секундомер), через сколько секунд после добавления кислоты появится муть в каждой пробирке.

Результат записать по форме.

№ пробирки	Прилито раствора			Время до появления мути, сек.	V=1/t
	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
1	2 мл.	4 мл.	5к.		
2	4 мл.	2 мл.	5к.		
3	6 мл.	0	5к.		

Сформулировать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

**Опыт 2.** Зависимость скорости реакции от температуры.

Взять растворы  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в той же концентрации, что и в предыдущем опыте. Налить в три пробирки по 2 мл. раствора  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , в другие три пробирки по 2 мл. раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Отметить температуру воздуха в лаборатории.

В первую пробирку добавить  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Отметить через сколько секунд появится муть.

Во вторую пробирку добавить  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и поместить в химический стакан с теплой водой. За температурой следить по термометру. Отметить через сколько секунд появится муть. Повторить опыт с третьей пробиркой, нагрев реагенты в стакане с водой более высокой температуры. Записать результат по форме.

№ пробирки	Прилито раствора			Время до появления мути, сек.	$V=1/t$
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	$\text{H}_2\text{SO}_4$			
1	2 мл.	2к.	$T^\circ\text{C}$		
2	2 мл.	2к.			
3	2 мл.	2к.			

Сформулировать вывод о зависимости скорости реакции от температуры.

**Лабораторная работа №2: Проведение реакций обмена между растворами электролитов, сопровождающихся образованием осадка, газа, малодиссоциирующего вещества.**

**Опыт 1.** Реакция обмена, идущая с образованием осадка.

В пробирку налить несколько капель хлорида бария и добавить несколько капель раствора сульфата натрия.

**Опыт 2.** Реакция обмена, идущая с образованием газа.

В пробирку налить несколько капель карбоната натрия и добавить несколько капель серной кислоты.

**Опыт 3.** Реакция обмена, идущая с образованием малодиссоциирующего вещества.

В пробирку налить несколько капель гидроксида натрия и добавить каплю фенолфталеина. В эту же пробирку добавить серной кислоты до обесцвечивания раствора.

**Опыт 4.** Получение амфотерного гидроксида алюминия.

В две пробирки налить несколько капель раствора сульфата алюминия. В обе пробирки добавить, по каплям, раствор гидроксида натрия до образования студенистого осадка белого цвета.

**Задание:**

1. Составить уравнение реакции в полном, кратком ионном виде и молекулярном.
2. Сделать вывод об условиях необратимости реакций обмена между растворами электролитов.

**Опыт 5.** Доказательство амфотерности гидроксида алюминия.

В одну пробирку с осадком налить несколько капель серной кислоты, в другую – избыток гидроксида натрия. Содержимое обеих пробирок встряхнуть.

**Задание:**

1. Составить уравнение реакции в полном, кратком ионном виде и молекулярном.
2. Сделать вывод о том, как получают амфотерные гидроксиды.
3. Сделать вывод о том, какие гидроксиды называются амфотерными.

**Опыт 6.** Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой.

В пробирку налить 1 мл. раствора карбоната натрия. Определить характер среды раствора синей лакмусовой бумажкой, фенолфталеином, добавив каплю индикатора.

**Задание:**

1. Составить уравнение реакции в полном, кратком ионном виде и молекулярном.
2. Сделать вывод о гидролизе карбоната натрия.

**Опыт 7.** Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой.

В пробирку налить 1 мл. раствора хлорида олова (II) и определить характер среды синей лакмусовой бумажкой и метилоранжем. Отметить наблюдения.

**Задание:**

1. Составить уравнение реакции в полном, кратком ионном виде и молекулярном.
2. Сделать вывод о гидролизе хлорида олова (II).

### **Лабораторная работа №3 Исследование свойств хлорной воды. Сравнительная активность галогенов. Обнаружение в растворе галогенид-ионов.**

#### **Свойства хлорной воды**

**Опыт 1.** Белящее действие хлора.

В одну пробирку налить раствор фуксина, в другую чернил. В обе пробирки добавить хлорной воды до обесцвечивания растворов.

**Задание:**

1. Сделать вывод о том, почему хлорная вода обладает отбеливающими свойствами.
2. Составить уравнения химических реакций.

**Опыт 2.** Сравнительная активность галогенов.

В одну пробирку налить раствор бромидов, в другую – раствор иодидов. В обе пробирки добавить по несколько капель хлорной воды.

**Задание:**

1. Сделать вывод о химической активности галогенов.
2. Составить уравнения химических реакций.

**Опыт 3.** Качественная реакция на сульфат-анион.

В пробирку налить раствор хлорида бария и добавить раствор серной кислоты.

**Задание:**

1. Отметить наблюдения.
2. Составить уравнение химической реакции в молекулярном и ионном виде.
3. Сделать вывод о том, какой ион является качественным на сульфат-анион и почему.

#### **Свойства галогенидов**

**Опыт 4** Обнаружение в растворе хлоридов, бромидов, иодидов.

В три пробирки налить растворы:

1 пробирка – хлорида натрия;

2 пробирка – бромидов натрия;

3 пробирка – иодидов калия.

Во все пробирки добавить по капле раствора нитрата серебра.

**Задание:**

1. Отметить цвет осадков.
2. Составить уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.
3. Сделать вывод о том, какой ион является качественным на ионы галогенидов и почему.

### **Лабораторная работа №4 Взаимодействие металлов с кислотами. Коррозия металлов.**

**Цель работы:** изучение свойств щелочных и щелочноземельных металлов.

**Опыт 1.** Вытеснение активными металлами менее активных из растворов их солей.

В пробирку положить кусочек цинка и капнуть на него раствором сульфата меди.

Отметить наблюдения.

**Задание:**

1. Написать уравнение реакций.
2. Составить электронные уравнения каждой реакции.
3. Сделать вывод об активности металлов.

**Опыт 2.** Коррозия металлов.

В 1 пробирке прокипятить воду, закрыть ее резиновой пробкой. Дать остыть. После охлаждения опустить очищенный гвоздь и снова закрыть пробкой.

Во 2 пробирку налить не кипяченую воду и опустить очищенный гвоздь. Пробирку оставить открытой.

**Задание:**

1. Через 2-3 дня сделать наблюдения, составить уравнения реакции и сделать выводы.

**Опыт 3.** Взаимодействие металлов с растворами кислот.

В две пробирки налить раствор соляной или серной кислоты. В одну пробирку опустить кусочек цинка, в другую внести алюминиевую проволоку.

**Задание:**

1. Сделать наблюдения, составить окислительно-восстановительные реакции.
2. Сделать выводы об отношении металлов к растворам кислот.

**Опыт 4.** Взаимодействие азотной кислоты с медью.

В 1 пробирку налить 1-2 мл. концентрированной азотной кислоты и добавить 1-2 кусочка меди.

Во вторую пробирку налить 1-2 мл. азотной кислоты 1:1 и добавить 1-2 кусочка меди.

**Задание:**

1. Отметить внешний эффект. Записать уравнение и уравнивать с помощью электронного баланса.
2. Сделать вывод о том, как взаимодействуют концентрированная азотная кислота с металлами.

### Лабораторная работа №5 Определение углерода и водорода в органических соединениях

**Цель работы:** научиться на практике доказывать наличие углерода и водорода в органическом веществе.

**Оборудование урока:** металлический штатив, штатив для пробирок, пробирки, тигельные щипцы, стеклянная палочка, горелка, розетки с веществами, ложечка для сжигания веществ, вата.

**Реактивы:** вазелин, мука, известковая вода, парафин,  $\text{CuO}$ , полиэтиленовая пленка, безводная соль  $\text{CuSO}_4$ .

**Должен знать:** состав органических веществ, теорию Бутлерова, химические свойства органических веществ, качественные реакции на  $\text{CO}_2$ , на наличие водорода в органическом веществе, правила по технике безопасности.

**Должен уметь:** собирать простейший прибор для получения газов. Работать с газовой горелкой, тигельными щипцами, стеклянной палочкой, пробирками. Нагревать вещества в пробирках.

№ опыта	Название опыта	Ход работы	Наблюдения	Уравнения реакции	Выводы

Общий вывод:

#### Ход работы

**Опыт 1.** Обнаружение углерода и водорода в муке.

В алюминиевую ложку для сжигания веществ насыпать немножко муки и нагреть над пламенем горелки. Провести наблюдение.

**Опыт 2.** Обнаружение углерода и водорода в вазелине.

Конец стеклянной палочки обмакнуть в вазелине и внести в верхнюю часть пламени горелки. Провести наблюдение.

**Опыт 3.** Обнаружение углерода и водорода в полиэтиленовой пленке.

Кусочек полиэтиленовой пленки взять тигельными щипцами и внести в верхнюю часть горелки. Провести наблюдение.

**Опыт 4.** Обнаружение углерода и водорода в парафине.

В пробирку насыпать немножко парафина и черного порошка оксида меди, закрыть пробирку пробкой с газоотводной трубкой, на конец трубки намотать немного ваты с обезвоженной солью сульфата меди. Пробирку закрыть пробкой с газоотводной трубкой, кончик которой опустить в пробирку с известковой водой. Провести наблюдения.

## Лабораторная работа №1: Измерение ускорения свободного падения

### Введение. Цель работы. Оборудование

Лабораторная работа посвящена исследованию **ускорения свободного падения**. На двух предыдущих уроках мы говорили о движении тела, которое называется свободным падением, и движении тела, брошенного вертикально вверх. Вооружившись этими знаниями, давайте проведем экспериментальное исследование ускорения свободного падения. Чтобы провести эту лабораторную работу, рекомендуется собрать установку для снятия показаний движения падающего тела и уже по ним произвести расчеты. Мы решили провести лабораторную работу по уже полученным данным и по ним рассчитать ускорение свободного падения.

Увеличенное изображение ленты

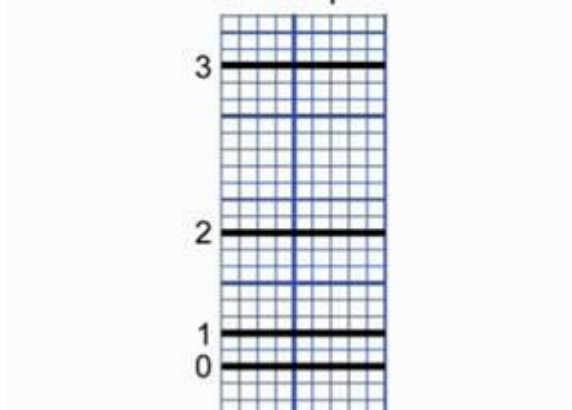


Рис. 1. Изображение ленты

В оборудование входит лента с миллиметровыми делениями, на которой стоят отметки падающего свободно тела.

### Краткая теория

По отметкам на этой ленте мы должны определить время движения тела. Второе, что мы должны сделать, – это определить пройденное телом расстояние. Зная, что движение у нас равноускоренное, с нулевой начальной скоростью, мы используем уравнение для вычисления ускорения свободного падения.

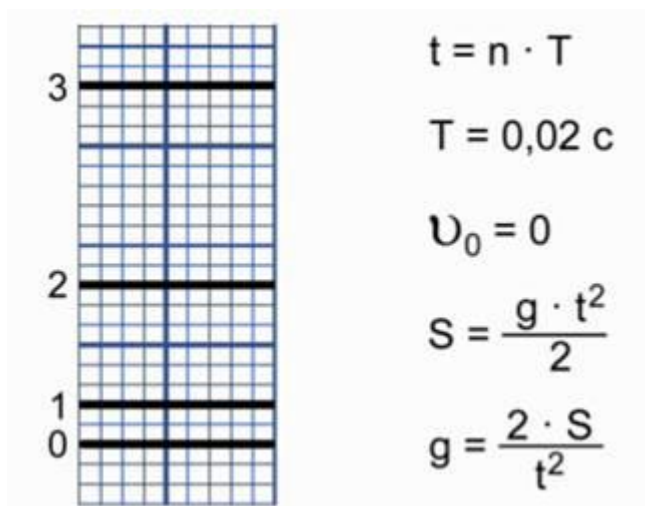


Рис. 2. Расчет ускорения свободного падения

Обратите внимание на уравнение, написанное первым:  $t = n \cdot T$ .  $T$  – это промежуток времени, через который ставится отметка о падении тел.  $n$  – это порядок (количество) этих промежутков. В нашем случае  $T = 0,02 \text{ с}$ . Время это достаточно небольшое, поэтому для его измерения требуется специальное оборудование.

Начальная скорость у падающего тела  $v_0 = 0$ . Расстояние, которое проходит тело, определяется

уравнением:  $S = \frac{g \cdot t^2}{2}$ . Из этого уравнения следует формула для вычисления ускорения свободного падения:  $g = \frac{2 \cdot S}{t^2}$ .

### Процедура выполнения работы

Рассмотрев ленту и определив отсчеты, где стоят засечки положения пройденного тела, внесем данные в таблицу.

№	Время движения $t = n \cdot T, \text{ с}$	Путь S, мм	Путь S, м	Ускорение свободного падения $g = \frac{2 \cdot S}{t^2}, \text{ м/с}^2$
1	$n = 1$ $t = 0,02 \text{ с}$	2	0,002	$g = \frac{2 \cdot 0,002}{0,02^2} = 10$
2	$n = 2$ $t = 0,04 \text{ с}$	8	0,008	$g = \frac{2 \cdot 0,008}{0,04^2} = 10$
3	$n = 3$ $t = 0,06 \text{ с}$	18	0,018	$g = \frac{2 \cdot 0,018}{0,06^2} = 10$

В первом случае засечка, которая показывает положение тела от нулевого значения, составляет по времени  $t = 0,02 \text{ с}$ .

Расстояние, которое прошло при этом тело, составляет 2 мм (в метрах пройденный путь – 0,002

м), теперь, подставляя эти выражения в формулу  $g = \frac{2 \cdot S}{t^2}$ , получаем, что ускорение свободного падения равно  $10 \text{ м/с}^2$ . Аналогично рассмотрим второй и третий случаи. Значения ускорения свободного падения для них записаны в таблицу.

### Погрешности и выводы

Теперь давайте обсудим вопрос погрешности измерения ускорения свободного падения. Для этого необходимо из значения, полученного нами, вычесть истинное значение ( $9,81 \text{ м/с}^2$ ) и разделить на истинное значение ускорения свободного падения, причем результат выразить в процентах.

$$\Delta g = \frac{g - g_0}{g_0}$$
$$\Delta g = \frac{10 - 9,8}{9,8} = 0,0204$$

Если переводить в проценты, то получается, что  $\Delta g \gg 2\%$ . Такое отклонение вполне допустимо. Вывод из лабораторной работы мы предлагаем вам сделать самостоятельно, обязательно отметив, какие причины обуславливают наличие погрешностей.

## Лабораторная работа №2: Определение плотности вещества тела правильной геометрической формы.

**Тема.** Определение плотности твердого тела.

**Цель:** научиться определять плотность твердых тел с помощью весов и мензурки.

**Приборы и материалы:** рычажные весы с разновесами; линейка; мерный цилиндр; стакан толстостенный с водой; тело неправильной формы; фильтровальная бумага; компьютеры.

### Ход работы

Учащиеся делятся на две группы. Первая группа выполняет работу в лабораторных условиях. Вторая группа выполняет работу с помощью компьютеров. Затем группы меняются местами. В результате, каждый ученик выполняет работу дважды: в компьютерном варианте и экспериментально.

#### 1 группа

(в лабораторных условиях)

#### Подготовка к эксперименту

Установите цену деления шкалы измерительного цилиндра и линейки:

Ц.д.л = \_\_\_\_\_; Ц.д.ц = \_\_\_\_\_.

### Эксперимент

#### Определение плотности твердых тел

**1. Определите плотность бруска.** Для этого:

1) Определите объем бруска, измерив его длину, ширину и высоту с помощью линейки:

$l =$  \_\_\_\_\_ см;  $d =$  \_\_\_\_\_ см;  $h =$  \_\_\_\_\_ см;

$V = l \times d \times h =$  \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup>

2) Измерьте массу бруска с помощью весов:  $m =$  \_\_\_\_\_ г.

3) Вычислите плотность бруска:

$\rho = m / V$   $\rho =$  \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ г/см<sup>3</sup>

4) Результаты измерений и вычислений занесите в табл. 1.

**2. Вычислите плотность тела неправильной геометрической формы.**

1) Определите объем тела с помощью мензурки:

$V_1 =$  \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup>;  $V_2 =$  \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup>;

$V = V_2 - V_1 =$  \_\_\_\_\_.

2) Измерьте массу этого же тела с помощью весов:  $m =$  \_\_\_\_\_ г.

3) Рассчитайте плотность тела:

$\rho = m / V$   $\rho =$  \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ г/см<sup>3</sup>

4) Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу 1.

#### Анализ эксперимента и его результатов

1. Воспользовавшись таблицами плотностей, определите название веществ, из которых изготовлены исследуемые тела, и закончите заполнение табл.1.

2. Сформулируйте вывод. Не забудьте указать; что вы определяли в ходе выполнения работы, какие результаты получили, какие факторы повлияли на точность результатов.

**Вывод.** Сегодня в ходе выполнения лабораторной работы я определял

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

В результате я выяснил, что \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 2 группа

(в компьютерном варианте)

*Используется программа «Лабораторные работы по физике Virt-lab-physics»*

Предложите способ определения плотности твердого тела неправильной формы:

**Ход работы:**

**Задание 1.**

**Измерение массы тела.**

1. С помощью весов определите массу парафиновой свечи и болта.

2. Подумайте, как можно взвесить машинку или другой тяжелый предмет.

3. Определите массу машинки.

4. Результаты вычислений занесите в таблицу.

**Задание 2.**

**Определение объема твердого тела**

1. Определите цену деления измерительного цилиндра.

2. Определите начальный объем жидкости в цилиндре  $V_0$ .

3. Подвесьте первое тело на крючок и полностью погрузите его в жидкость.

4. Определите объем жидкости с погруженным в нее телом  $V_1$ .

5. Вычислите объем тела  $V_m$ .



6. Запишите результаты в таблицу.

### Задание 3.

#### Определение плотности тела

1. По известной формуле вычислите плотности тел.
2. Используя таблицу плотностей, определите вещества, из которых сделаны тела.
3. Заполните таблицу 2.

### Задание 4.

Сравните полученную плотность железной машинки с табличным значением плотности железа. Позволяет ли данный способ определить плотность вещества, из которого она сделана? Почему?

#### Подведение итогов урока

### Лабораторная работа № 3: Измерение поверхностного натяжения жидкости.

**Цель:** определить коэффициент поверхностного натяжения воды методом отрыва капель.

**Оборудование:** сосуд с водой, узкая трубка, сосуд для сбора капель, весы.

#### Теория.

Молекулы поверхностного слоя жидкости обладают избытком потенциальной энергии по сравнению с энергией молекул, находящихся внутри жидкости

Как и любая механическая система, поверхностный слой жидкости стремится уменьшить потенциальную энергию и сокращается. При этом совершается работа  $A$ :

$$A = \sigma \Delta S$$

где  $\sigma$  - коэффициент поверхностного натяжения. Единицы измерения Дж/м<sup>2</sup> или Н/м

$$\sigma = \frac{A}{\Delta S} \quad \text{или} \quad \sigma = \frac{F}{l}$$

где  $F$  – сила поверхностного натяжения,  $l$  – длина границы поверхностного слоя жидкости.

Поверхностное натяжение можно определять различными методами. В лабораторной работе используется **метод отрыва капель**.

Опыт осуществляют со шприцом, в котором находится исследуемая жидкость. Нажимают на поршень шприца так, чтобы из отверстия узкого конца шприца медленно падали капли. Перед моментом отрыва капли сила тяжести  $F_{тяж} = m_{капли} \cdot g$  равна силе поверхностного натяжения  $F$ , граница свободной поверхности – окружность капли

$$l = \pi \cdot d_{капли}$$

Следовательно:

$$\sigma = \frac{F}{l} = \frac{m_{капли} g}{\pi d_{капли}}$$

Опыт показывает, что  $d_{капли} = 0,9d$ , где  $d$  – диаметр канала узкого конца шприца.

Массу капли можно найти, посчитав количество капель  $n$  и зная массу всех капель  $m$ .

Масса капель  $m$  будет равна массе жидкости в шприце. Зная объем жидкости в шприце  $V$  и плотность жидкости  $\rho$  можно найти массу  $m = \rho \cdot V$

#### Ход работы.

## Лабораторная работа № 4: Определение удельной теплоёмкости вещества.

### 1. Цель лабораторной работы, объект исследования, приборы и материалы

Тема сегодняшнего занятия посвящена тому, каким образом можно определить удельную теплоемкость вещества опытным путем, т. е. на практике. Конкретно мы рассмотрим определение теплоемкости на примере твердого тела – металлического (латунного) цилиндра.

*Цель работы:* определить удельную теплоемкость металлического цилиндра.

*Объект исследования:* латунный цилиндр, подвешенный на нити.

*Приборы и материалы:* металлический цилиндр на нити (рис. 1), стакан с горячей и стакан с холодной водой (рис. 2), два термометра (рис. 3), весы (рис. 4), калориметр (рис. 5).



Рис. 1. Металлический цилиндр



Рис. 2. Стакан с водой



Рис. 3. Термометр



Рис. 4. Весы



Рис. 5. Калориметр

### 2. Ход работы

1. Поместим металлический цилиндр в стакан с горячей водой и измерим термометром ее температуру. Она будет равняться температуре цилиндра, т. к. через определенное время температуры воды и цилиндра сравняются.
2. Затем нальем в калориметр холодную воду и измерим ее температуру.
3. После этого поместим привязанный на нитке цилиндр в калориметр с холодной водой и, помешивая в нем воду термометром, измерим установившуюся в результате теплообмена температуру .

### 3. Обработка данных и вычисление результата

Измеренная установившаяся конечная температура в калориметре и остальные данные позволят нам рассчитать удельную теплоемкость металла, из которого изготовлен цилиндр. Вычислять искомую величину мы будем исходя из того, что, остывая, цилиндр отдает ровно такое же количество теплоты, что и получает вода при нагревании, происходит так называемый теплообмен.

Соответственно получаем следующие уравнения. Для нагрева воды необходимо количество теплоты:

$$Q_1 = c_1 m_1 (t - t_1), \text{ где:}$$

$c_1$  — удельная теплоемкость воды (табличная величина),  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ ;

$m_1$  — масса воды, которую можно определить с помощью весов, кг;

$t$  — конечная температура воды и цилиндра, измеренная с помощью термометра,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_1$  — начальная температура холодной воды, измеренная с помощью термометра,  $^\circ\text{C}$ .

Для остывания металлического цилиндра выделится количество теплоты:

$$Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t), \text{ где:}$$

$c_2$  — удельная теплоемкость металла, из которого изготовлен цилиндр (искомая величина),  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ ;

$m_2$  — масса цилиндра, которую можно определить с помощью весов, кг;

$t_2$  — температура горячей воды и, соответственно, начальная температура цилиндра, измеренная с помощью термометра,  $^\circ\text{C}$ ;

$t$  — конечная температура воды и цилиндра, измеренная с помощью термометра,  $^\circ\text{C}$ .

*Замечание.* В обеих формулах мы вычитаем из большей температуры меньшую для определения положительного значения количества теплоты.

Как было указано ранее, в процессе теплообмена количество теплоты, полученное водой, равно количеству теплоты, которое отдал металлический цилиндр:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow c_1 \cdot m_1 \cdot (t - t_1) = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2 - t).$$

Следовательно, удельная теплоемкость материала цилиндра:

$$c_2 = \frac{c_1 m_1 (t - t_1)}{m_2 (t_2 - t)}$$

Полученные результаты в любой лабораторной работе удобно записывать в таблицу, причем проводить для получения усредненного максимально точно приближенного результата несколько измерений и вычислений. В нашем случае таблица может выглядеть примерно следующим образом:

Масса воды в калориметре	Начальная температура воды	Масса цилиндра	Начальная температура цилиндра	Конечная температура
$m_1$ , кг	$t_1$ , $^\circ\text{C}$	$m_2$ , кг	$t_2$ , $^\circ\text{C}$	$t$ , $^\circ\text{C}$

*Вывод:* вычисленное значение удельной теплоемкости материала цилиндра  $c_2 = \dots \left( \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$ .

Сегодня мы рассмотрели методику проведения лабораторной работы по измерению удельной теплоемкости твердого тела. На следующем уроке мы поговорим о выделении энергии при сгорании топлива.

### Лабораторная работа № 5: Изучение колебаний математического маятника.

#### Цель работы. Оборудование

**Цель:** выяснить, как зависит период и частота свободных колебаний математического маятника от его длины.

**Оборудование:** штатив с муфтой и лапкой, шарик с нитью, секундомер.

Для выполнения работы нам потребуется таблица. Таблица будет состоять из следующих частей:

величина \ №	1	2	3	4	5
длина (см)	5	20	45	80	125
число колебаний	30	30	30	30	30
время (с)	13,2	26,59	40,32		
период (с)	0,44	0,886	1,344		
частота (Гц)	2,27	1,128	0,744		

Во-первых, нужно определить количество экспериментов. В данном случае их 5. По вертикали записаны те самые величины, которые мы будем измерять. В первую очередь длина самого маятника в сантиметрах. Следующая величина – количество колебаний. Далее, полное время колебаний. Следующие две графы – это **период колебаний**, который измеряется в секундах, и частота в Гц. Обратите внимание, что мы заранее записали те величины, которые будем использовать. В первую очередь это длина нитяного маятника. Начальная длина: 5 см – это очень короткий маятник. Дальше, 20, 45, 80 и 125. **Число колебаний** мы будем использовать постоянное. Это 30 колебаний. В каждом эксперименте мы будем использовать по 30 колебаний.

#### *Проведение серии экспериментов*

Соберем экспериментальную установку. Установка состоит из шарика на нити. Нить продернута через ластик. Это сделано для того, чтобы можно было регулировать его длину. Обратите внимание, что сам ластик укреплен в лапке штатива.



Рис. 1. Грузик на нити, закрепленный в штативе

Для измерения длины будем использовать линейку и секундомер. Итак, мы отсчитали 30 колебаний и время, которое мы зарегистрировали, оказалось равным 13,2 с. Заносим эти данные в таблицу и можем приступать к расчетам периода и частоты колебаний. Следующий шаг: увеличиваем длину маятника до 20 см. И весь эксперимент повторяем сначала. Вновь результаты заносим в таблицу. Итак, проведя наши эксперименты, мы получили конечные результаты и занесли их в таблицу.

величина \ №	1	2	3	4	5
длина (см)	5	20	45	80	125
число колебаний	30	30	30	30	30
время (с)	13,2	26,59	40,32		
период (с)	0,44	0,886	1,344		
частота (Гц)	2,27	1,128	0,744		

Обратите внимание, когда длина маятника составляла 5 см, 30 колебаний прошли за время 13,2 с. Период колебаний составил 0,44 с, а частота 2,27 Гц.

Следующий результат: те же 30 колебаний, но длина маятника была уже 20 см. В этом случае увеличилось время колебаний – 26,59 с, а период колебаний составил 0,886 с. Частота уменьшилась почти в 2 раза, обратите внимание: 1,128 Гц.

Если мы посмотрим на третий результат, то увидим, что длина маятника еще больше, период стал больше, а частота уменьшилась еще на некоторое значение. Следующий, четвертый и пятый, постарайтесь посчитать сами. Обратите внимание на то, как при этом будет меняться период и частота колебаний нашего нитяного маятника.

### Выводы

Можно сделать вывод: с увеличением длины маятника увеличивается период колебаний и уменьшается частота. Хотелось бы, чтобы четвертый и пятый опыты вы проделали сами и убедились, что все действительно так, как мы получили в наших опытах. На этом лабораторная работа заканчивается, но есть дополнительная часть к лабораторной работе – дальнейшее исследование колебаний.

### Точная математическая зависимость периода от длины

#### Математическая зависимость между длиной маятника и периодом колебаний

Дополнительная часть лабораторной работы заключается в том, чтобы лучше определить взаимосвязь **периода колебаний** и длины нитяного маятника. Эта зависимость должна определяться математически. Цель дополнительного задания в том, чтобы выявить математическую зависимость между периодом и длиной маятника. Как это можно сделать?

Нужно рассмотреть отношение **периодов колебаний** маятника и отношение длин маятника. Посмотрим на таблицу, которую используем, и обсудим те величины, которые будем туда заносить.

$\frac{T_2}{T_1} \cong 2$	$\frac{T_3}{T_1} \cong 3$	$\frac{T_4}{T_1} \cong 4$	$\frac{T_5}{T_1}$
$\frac{l_2}{l_1} = 4$	$\frac{l_3}{l_1} = 9$	$\frac{l_4}{l_1} = 16$	$\frac{l_5}{l_1} = 25$

В первой части мы рассмотрим отношение периода из второго опыта, когда длина маятника составляла 20 см. Отношение мы будем искать к периоду, который получили, когда длина маятника составляла 5 см. Отношение самих длин мы рассмотрим в нижней строке.

Итак, в верхней строке отношение периодов  $\frac{T_2}{T_1}$ , в нижней строке отношение длин маятника  $\frac{l_2}{l_1}$ .

Все необходимые данные мы возьмем из предыдущей таблицы. Обращаю ваше внимание, что эти вычисления в некоторых случаях получатся приближенными, но это зависит уже от чистоты эксперимента. Если мы обратимся к первой строке, то увидим, что

во всех экспериментах отношение периодов будет составлять следующую цифру  $\frac{T_2}{T_1} \cong 2$

$\frac{T_3}{T_1} \cong 3$  ;  $\frac{T_4}{T_1} \cong 4$

раза. А далее – отношение длин маятников. Обратите внимание, в первом случае это отношение равно 4, т.е. 20/5. Во втором случае – 9. В третьем случае – 16. Видно сразу, как будут связаны эти величины. Посмотрите, в первом случае у нас 2 и 4. В другом случае – 3 и 9 и т.д. Делаем вывод о том, что период будет пропорционален корню квадратному из длины маятника. Эту зависимость мы можем использовать в дальнейшем

для анализа подобных колебаний:  $\left(\frac{T_n}{T_1}\right)^2 = \frac{l_n}{l_1}$ .

То, что мы наблюдали, когда отношение периодов в квадрате равно отношению длин маятника. Из этого следует, что период мы можем записать как  $T \propto \sqrt{l}$ . Другими словами, если мы увеличиваем длину маятника в 4 раза, то период увеличится в 2 раза. Если увеличим длину маятника в 3 раза, то увеличится период в  $\sqrt{3}$  раз. И т.д. В этом и заключается результат лабораторной работы.

## 2. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В этом разделе необходимо представить комплект заданий, разработанный по соответствующей учебной дисциплине. При разработке оценочного средства рекомендуется воспользоваться представленными ниже макетами оценочных средств.

Комплект макетов оценочных средств для оценки сформированности элементов общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности с использованием различных форм приведен ниже.

### ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Оценка	Требования к знаниям (дописать оценку в соответствии с компетенциями, привязать к дисциплине)
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.