

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.06 Практикум по решению олимпиадных задач по химии

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Биология, Химия

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Факультет: медицинский

Кафедра: химико-биологических дисциплин и фармакологии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	5	-	-
Семестр/триместр	9, 10	-	-

Лекции	64	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	32	-	-
Консультации	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен -0,6	-	-
Контроль	18	-	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	137,4	-	-

Всего часов: 252

Трудоемкость: 7 зачетных единиц.

Разработчик рабочей программы:
старший преподаватель _____

Петренко А.П.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование представлений о методах научных исследований, о применении химических знаний на практике, изучение закономерностей химической науки, принципов, содержания, форм и методов химического образования, дающими возможность вести научно-исследовательскую работу, а также формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу.

Задачи изучения дисциплины:

- знакомство со структурой и содержанием курса физики общеобразовательной школы;
- изучение методов решения задач по повышенной сложности по элементарной физике;
- формирование умений готовить учащихся к участию в физических олимпиадах;
- развитие интереса к решению сложных физических задач.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Знать: <ul style="list-style-type: none">– Глубокое понимание законов и закономерностей химии, составляющих базу для решения олимпиадных задач.– Основные принципы и методы решения задач повышенной сложности по химии.– Методику и тактику прохождения конкурсов и олимпиад по химии.– Типичные ловушки и хитрости, встречающиеся в олимпиадных задачах.– Современные тенденции и методы исследования в химии, востребованные на уровне продвинутых олимпиад.– Основы комплексного подхода к решению многоступенчатых задач.– Знание химического языка и четкое понимание терминологии,

		<p>используемой в олимпиадах.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применять теоретические знания для решения нестандартных и сложных задач по химии. – Разбирать сложную ситуацию и сводить ее к нескольким упрощенным этапам. – Анализировать предлагаемые условия задачи, выдвигать гипотезы и проверять их обоснованность. – Находить рациональные пути решения задач, сочетая дедуктивные и индуктивные подходы. – Применять математические методы для решения химических задач, в частности, аналитические и численные методы. – Видеть скрытые связи и закономерности в представленной информации, быстро обрабатывать большие объемы данных. – Работать с разнообразными источниками информации (учебники, монографии, сборники задач, базы данных). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками быстрого чтения и анализа текстовых условий задач. – Навыками оперативного решения расчетных и качественных задач повышенного уровня сложности. – Опытном решении нестандартных задач, основанных на глубоком понимании сути химических процессов. – Способностью творчески подходить к постановке и решению задач, искать оригинальные пути решения. – Готовностью действовать в команде и согласованно распределять нагрузку при командных соревнованиях.
<p>ПК-2 Способен осуществлять целенаправленную воспитательную</p>	<p>ПК-2.1. Демонстрирует умение постановки воспитательных целей, проектирования воспитательной деятельности и методов ее реализации в соответствии с</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Особенности и закономерности формирования интеллектуальной и творческой активности учащихся. – Роль соревновательной

<p>деятельность</p>	<p>требованиями ФГОС ОО и спецификой учебного предмета. ПК-2.2. Демонстрирует способы организации и оценки различных видов внеурочной деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.), методы и формы организации коллективных творческих дел, экскурсий, походов, экспедиций и других мероприятий (по выбору). ПК-2.3. Выбирает и демонстрирует способы оказания консультативной помощи родителям (законным представителям) обучающихся по вопросам воспитания, в том числе родителям детей с особыми образовательными потребностями.</p>	<p>деятельности в формировании мотивации к учебе и развитию лидерских качеств.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные подходы к воспитательной работе в процессе подготовки к конкурсам и олимпиадам. – Типичные ошибки и стереотипы в поведении подростков, участвующих в олимпиадах. – Способы организации внеучебной деятельности, способствующей раскрытию талантов и способностей ребят. – Положительное воздействие участия в конкурсах и олимпиадах на развитие нравственно-ценностных ориентиров. – Психологические аспекты взаимодействия с одаренными подростками и их родителями. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Оказывать эмоциональную поддержку учащимся, испытывающим повышенную нагрузку в ходе подготовки к соревнованиям. – Побуждать учеников к самостоятельному исследованию и выработке оригинальных решений. – Создавать комфортные условия для состязательной деятельности и минимизировать стресс, связанный с участием в конкурсе. – Своевременно замечать проявления одарённости и создавать условия для её максимального раскрытия. – Координировать усилия педагогов и родителей в целях максимальной реализации талантливых учеников. – Укреплять уверенность учеников в себе и формировать установку на непрерывное самосовершенствование. – Помогать детям сохранять баланс между академическими достижениями и личным благополучием. <p>Владеть:</p>
---------------------	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> – Творческим подходом к процессу обучения и воспитания, основанным на постоянном поиске новых форм и методов работы. – Способностью управлять командой единомышленников, вдохновляя их на высокие результаты. – Чувством справедливости и уважения к индивидуальным особенностям каждого участника команды. – Эмпатией и готовностью поддержать каждого ученика в трудную минуту. – Готовностью сотрудничать с педагогами смежных направлений и создавать синергию в воспитательном процессе. – Уверенностью в собственном профессиональном мастерстве и способностью передать накопленный опыт молодым коллегам.
--	--	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Алгоритмы решения расчетных задач	134,7	32	16		86,7
1.	Тема 1. Аддитивные смеси.	18	4	2		12
2.	Тема 2. Определение формулы химического соединения по явно заданным количественным параметрам.	16	4	2		10
3.	Тема 3. Определение формулы вещества по количественным данным о его превращениях.	18	4	2		12
4.	Тема 4. Избыток (недостаток) одного из реагентов.	16	4	2		10
5.	Тема 5. Расчеты с использованием разности масс реагентов и продуктов реакции.	18	4	2		12
6.	Тема 6. Сравнение количественных данных нескольких процессов	16	4	2		10
7.	Тема 7. Последовательно протекающие	16,7	4	2		10,7

	реакции (составление «стехиометрических схем»)					
8.	Тема 8. Расчеты по уравнениям одновременно протекающих реакций («задачи на смеси»)	16	4	2		10
9.	<i>Форма отчетности - экзамен</i>	0,3				
10.	<i>Контроль</i>	9				
11.	Итого за 9 семестр	144	32	16		86,7
12.	Раздел 2. Алгоритмы решения качественных задач.	98,7	32	16		50,7
13.	Тема 9. Органолептические свойства, идентификация по цвету и запаху, аналитические качественные определения	14	4	2		8
14.	Тема 10. Агрегатное состояние	12	4	2		6
15.	Тема 11. Ключевое химическое свойство	12	4	2		6
16.	Тема 12. Расчет как ключевой фактор в решении качественных задач	12	4	2		6
17.	Тема 13. Уникальные физические свойства. Структурные, изотопные или спектральные особенности соединений как ключевой фактор логики решения задачи	12,7	4	2		6,7
18.	Тема 14. Статические задачи	12	4	2		6
19.	Тема 15. Цепочки и методы синтеза	12	4	2		6
20.	Тема 16. Динамические задачи	12	4	2		6
21.	<i>Форма отчетности - экзамен</i>	0,3				
	<i>Контроль</i>	9				
	Итого за 10 семестр	108	32	16		50,7
	ИТОГО:	252	64	32		137,4

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы.

Пример варианта контрольной работы на тему «Аддитивные смеси»

1. Чему равно содержание (в %) изотопов неона ^{20}Ne и ^{22}Ne в природном неоне, имеющем, в соответствии с Периодической системой элементов, относительную атомную массу 20,2?
2. Каково содержание изотопов ^{35}Cl и ^{37}Cl в природном хлоре, имеющем относительную молекулярную массу 70,9? Предложите способы выделения чистых веществ $^{35}\text{Cl}_2$ и $^{37}\text{Cl}_2$ из природного хлора и его соединений.
3. Определить массы 10%ного и 25%ного растворов гидроксида натрия, при смешении которых получается 200 г 20%ного раствора.
4. Сколько миллилитров воды следует взять для растворения 27,8 г $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, чтобы приготовить 8%ный (по массе) раствор FeSO_4 ?
5. Смесь медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и кристаллов соды $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ содержит 38% связанной воды. Рассчитайте, чему равны массовые доли (в %) каждого вещества в смеси.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов:

Вопросы к экзамену (9 семестр, очная форма обучения)

1. Что такое аддитивные смеси в химии?
2. Как определить массовые доли компонентов в аддитивной смеси?
3. Приведите пример расчета массовых долей компонентов смеси, состоящей из трех веществ.
4. Какие ограничения накладывает условие аддитивности на состав смеси?
5. Как вычисляется плотность аддитивной смеси, если известны плотности компонентов?
6. Как установить массовую долю компонента, если известно, что суммарная масса всей смеси дана, а массы остальных компонентов указаны?
7. Приведите примеры реальных объектов, являющихся аддитивными смесями.
8. Какие данные обычно требуются для нахождения формулы химического соединения?
9. Как найти простейшую формулу вещества, если известны массовые проценты элементов?
10. Как вывести истинную формулу вещества, если известна молекулярная масса?
11. Приведите пример задачи на вывод формулы вещества, где известны только массовые проценты элементов.

12. Почему иногда невозможно однозначно восстановить формулу соединения по одним лишь массовым долям?
13. Как поступить, если дополнительно указано молярное соотношение элементов?
14. Есть ли случаи, когда найденная формула вещества оказывается ошибочной? Приведите пример.
15. Как производится расчёт массы образовавшегося продукта реакции, если дано начальное количество исходного вещества?
16. Какие допущения принимаются при определении формулы вещества по его превращениям?
17. Как решается задача, если известен только выход продукта реакции и масса исходного вещества?
18. Приведите пример задачи, где нужно определить молекулярную формулу вещества по массе сгоревших продуктов реакции.
19. Какие шаги предпринимают, если дан неполный выход продукта реакции?
20. Влияет ли температура реакции на точность определения формулы вещества?
21. Что делать, если параллельно идут две реакции с образованием разных продуктов?
22. Что означает термин «избыточный реагент» в химии?
23. Как определить, какой реагент находится в избытке?
24. Какие последствия возникают, если один из реагентов находится в недостатке?
25. Приведите пример задачи, где требуется учесть ограничивающий реагент.
26. В каких ситуациях возможна ситуация одновременного недостатка и избытка реагентов?
27. Всегда ли избыточный реагент полностью расходуется в реакции?
28. Как скорректировать расчёт, если реальный выход продукта ниже теоретического?
29. В каких случаях удобно использовать разность масс реагентов и продуктов?
30. Приведите пример задачи, где используется разность масс для нахождения недостающей информации.
31. Что показывает положительное значение разницы масс реагентов и продуктов?
32. Почему бывает сложно точно измерить массу продуктов реакции?
33. Как компенсировать потери массы в результате испарения при расчёте продуктов реакции?
34. Нужно ли учитывать потерю массы вследствие побочных реакций?
35. Является ли разность масс единственным инструментом для решения такого рода задач?
36. Какие задачи на сравнение количественных данных обычно предлагаются на олимпиадах?
37. Приведите пример задачи, где сравниваются выходы продуктов в параллельных процессах.

38. Как сравнить массу продукта, образующегося в двух конкурирующих реакциях?
39. В каких случаях выгодно сравнивать объемы реагентов и продуктов?
40. Приведите пример задачи, где надо проанализировать эффективность двух параллельных процессов.
41. Что делать, если одна из реакций протекает медленно?
42. Возможно ли сравнить скорости реакций при отсутствии количественных данных?
43. Что такое стехиометрическая схема и как она помогает решать задачи?
44. Приведите пример задачи, где сначала идет одна реакция, а потом вторая.
45. Как учесть непротекание полной первой реакции при последующих стадиях?
46. Как поступать, если промежуточный продукт частично расходуется?
47. Приведите пример задачи, где реакция сопровождается образованием нежелательных побочных продуктов.
48. В каких случаях стехиометрическая схема неэффективна?
49. Что делать, если неизвестно точное количество промежуточного продукта?
50. Как решить задачу, если сразу несколько реакций идут параллельно?
51. Приведите пример задачи, где участвуют одновременно идущие реакции.
52. Как вычислить конечный состав смеси, если были использованы смеси реагентов?
53. Какие ограничения вводятся, если в задаче указано неравенство количеств реагентов?
54. Что делать, если одно вещество участвует в нескольких реакциях одновременно?
55. Приведите пример случая, когда трудно определить преобладающую реакцию.
56. Какие подсказки могут облегчить решение задач на смеси?

Вопросы к экзамену (10 семестр, очная форма обучения)

1. Что такое органолептические свойства веществ и как они используются в задачах?
2. Приведите примеры веществ, отличимых по запаху и цвету.
3. Какие качественные реакции используют для идентификации ионов металлов?
4. Как установить природу вещества, имея описание цвета и запаха?
5. Какие химические вещества можно идентифицировать по характерному запаху?
6. Приведите примеры качественных реакций на анионы.
7. Какие инструменты и реактивы применяют для качественного анализа веществ?
8. Какие агрегатные состояния веществ рассматриваются в химии?
9. Как изменение агрегатного состояния влияет на химические свойства веществ?
10. Приведите примеры задач, где важное значение имеет агрегатное состояние вещества.

11. Как сказывается агрегатное состояние на растворимости вещества?
12. Приведите пример, когда физическое состояние оказывает решающее влияние на ход реакции.
13. Что такое аморфные вещества и чем они отличаются от кристаллических?
14. Почему плавление льда происходит при определенной температуре?
15. Какие ключевые химические свойства влияют на поведение веществ в задачах?
16. Приведите примеры химических свойств, существенно влияющих на решение задач.
17. Как можно выявить ключевое химическое свойство вещества в задаче?
18. Какие свойства отражают прочность химических связей?
19. Приведите пример влияния кислотно-основных свойств на ход реакции.
20. Как реагируют сильные и слабые кислоты в растворах?
21. Как определить ключевое химическое свойство, если представлены несколько вариантов?
22. Как расчеты помогают решать качественные задачи?
23. Приведите пример задачи, где расчеты обязательны для принятия верного решения.
24. Какие основные расчеты производят при решении качественных задач?
25. Как расчет масс и объемов веществ помогает выяснить искомый ответ?
26. Приведите пример задачи, где необходим точный расчет молярных концентраций.
27. В каких случаях приходится учитывать побочные реакции при расчетах?
28. Насколько важен учет ступенчатого характера реакций при расчетах?
29. Какие уникальные физические свойства могут повлиять на решение задачи?
30. Приведите примеры уникальных физических свойств веществ, играющих ключевую роль в задачах.
31. Какие спектральные характеристики важны при решении задач?
32. Как спектры поглощения света могут использоваться для идентификации веществ?
33. Приведите пример задачи, где особое внимание уделяется структуре молекулы.
34. Как зависят физические свойства вещества от расположения атомов в пространстве?
35. В каких случаях нужно учитывать изотопный состав вещества?
36. Что такое статические задачи в химии?
37. Приведите примеры статических задач.
38. Какие типы расчетов производятся в статических задачах?
39. В чем сложность статических задач и как с ними справляться?
40. Приведите пример задачи, связанной с расчетом массы вещества.
41. Как учитывать изменение состояния вещества при переходе от одного условия к другому?
42. Какие модели могут упростить решение статических задач?
43. Что такое цепочка превращений веществ?

44. Приведите пример классической цепочки превращений.
45. Какие методы синтеза используются в задачах по химии?
46. Как решить задачу, если нужно проследить путь от исходного вещества до целевого продукта?
47. Какие факторы влияют на успех синтеза вещества?
48. Приведите пример синтеза, осложненного наличием посторонних продуктов.
49. Какие типичные ошибки совершают участники олимпиад при решении задач на цепочки?
50. Что такое динамические задачи в химии?
51. Приведите пример динамической задачи.
52. Какие математические методы применяются для решения динамических задач?
53. Как решать задачи, связанные с изменением состояния системы во времени?
54. Приведите пример задачи, где динамика играет главную роль.
55. Какие особенности наблюдаются в динамических задачах, связанных с диффузией веществ?
56. Как учитываются фазовые переходы в динамических задачах?

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Задачи с решениями муниципальных этапов Всероссийской олимпиады школьников по химии в Республике Коми (2012–2023 гг.). Настоящим и будущим учителям химии, участникам химических олимпиад (9-й, 10-й и 11-й классы): Сборник задач : учебное пособие / составитель В. В. Сталоюгин. — Сыктывкар : СГУ им. Питирима Сорокина, 2024. — 190 с. — ISBN 978-5-87661-896-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/481490>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кузьменко, Н. Е. Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ : учебное пособие / Н. Е. Кузьменко ; под редакцией Н. Е. Кузьменко. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2023. — 670 с. — ISBN 978-5-93208-657-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319232>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Дополнительная литература

1. Береснева, Е. В. Обучение решению усложнённых задач по химии : учебное пособие / Е. В. Береснева. — Киров : ВятГУ, 2024. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134600>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сборник заданий Всероссийской Сеченовской олимпиады школьников по химии. 2020/21 уч. г. / ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава

России (Сеченовский Университет). — Москва : Издательство Сеченовского Университета, 2021. — 146 с. : ил.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	http://window.edu.ru/	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	Свободный доступ
4.	https://www.gumer.info/	Библиотека Гумер: предоставляет свободный доступ к 5000 книг и статей по гуманитарным наукам	Свободный доступ
5.	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) предоставляет	Свободный доступ

		доступ к электронным образовательным ресурсам и сервисам для всех уровней и ступеней образования.	
--	--	---	--

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
5.	https://ptable.com/?lang=ru#Свойства	Интерактивная Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Свободный доступ
6.	https://data.gov.ru/	Портал открытых данных Российской Федерации	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.