

Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»
Факультет биологии, географии и химии
Кафедра-разработчик: кафедра биологии, химии и методики обучения

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 9
от «06» мая 2026 г.
Заведующий кафедрой
Антипова Е.М.

ОДОБРЕНО
На заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)
Протокол № 10
От «14» мая 2026 г.
Председатель НМСС (Н)
Горленко Н.М.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся
Прикладная химия
(наименование дисциплины/модуля/вида практики)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(код и наименование направления подготовки)
Биология и химия
(направленность (профиль) образовательной программы)
Бакалавр
(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: Фабинский П.В.

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Прикладная химия» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине решает задачи:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки);
- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Биология и химия»;
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-2.1: Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм.

УК-2.2: Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.

УК-2.3: Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.

ОПК-2: Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).

ОПК-2.1: Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.

ОПК-2.2: Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.

ОПК-2.3: Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов.

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.

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенции	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
			Номер	Форма
УК-2.1: Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм.	Социально-гуманитарный модуль. Нормативно-правовые основы профессиональной деятельности. Антикоррупционное поведение. Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности. Методы исследовательской/проектной деятельности. Модуль по формированию универсальных педагогических компетенций (Технопарк). Основы учебной и исследовательской деятельности. Технологии формирования функциональной грамотности (по профилю подготовки). Оценка функциональной грамотности Предметно-методический модуль. Методическая часть (профиль "Биология"). Предметная часть (профиль "Химия"). Прикладная химия. Учебная практика. Учебная (проектно-технологическая) практика (прикладная химия). Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы. Правовые основы профилактики экстремизма и зависимых форм поведения в молодежной среде.	Текущий контроль успеваемости	1	экспресс-опрос
			3	Решение задач
			4	Отчет по лабораторной работе
			7	Разработка проекта элективного курса по химии прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов.
		Промежуточная аттестация	8	Экзамен
УК-2.2: Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.	Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности. Методы исследовательской/проектной деятельности. Модуль по формированию универсальных педагогических компетенций (Технопарк). Основы учебной и исследовательской деятельности. Технологии формирования функциональной грамотности (по	Текущий контроль успеваемости	3	Решение задач
			4	Отчет по лабораторной работе
			5	Тестирование

	профилю подготовки). Оценка функциональной грамотности. Предметно-методический модуль Методическая часть (профиль "Биология"). Предметная часть (профиль "Химия"). Прикладная химия. Учебная практика. Учебная (проектно-технологическая) практика (прикладная химия). Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.		6	по разделу №1
			7	Тестирование по разделу №2
		Промежуточная аттестация	8	Разработка проекта элективного курса по химии прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов. Экзамен
УК-2.3: Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.	Коммуникативно-цифровой модуль. Учебная практика. Учебная технологическая практика (проектно-технологическая практика). Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности. Методы исследовательской/проектной деятельности. Учебная практика. Модуль по формированию универсальных педагогических компетенций (Технопарк). Основы учебной и исследовательской деятельности. Технологии формирования функциональной грамотности (по профилю подготовки). Оценка функциональной грамотности. Предметно-методический модуль. Методическая часть (профиль "Биология"). Предметная часть (профиль "Химия").	Текущий контроль успеваемости	2	Конспект
			3	Решение задач
			4	Отчет по лабораторной работе
			5	Тестирование по разделу №1
			6	Тестирование по разделу №2
			7	Разработка проекта элективного курса по

	Прикладная химия. Учебная практика. Учебная (проектно-технологическая) практика (прикладная химия). Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.	Промежуточная аттестация	8	химии прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов. Экзамен
ОПК-2.1: Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.	Психолого-педагогический модуль. Педагогика Теория и практика обучения. Предметно-методический модуль. Методическая часть (профиль "Биология"). Методическая часть (профиль "Химия"). Методика обучения и воспитания: химия. Предметная часть (профиль "Химия"). Прикладная химия. Учебная практика. Учебная (проектно-технологическая) практика (прикладная химия). Производственная практика. Педагогическая практика (по профилю Химия). Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	2 7 8	Конспект Разработка проекта элективного курса по химии прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов. Экзамен
ОПК-2.2: Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного	Психолого-педагогический модуль. Педагогика. Теория и практика обучения. Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности. Учебная практика. Производственная практика. Предметно-методический модуль. Методическая часть (профиль "Биология"). Методическая часть (профиль "Химия").	Текущий контроль успеваемости	2 7	Конспект Разработка проекта элективного курса по химии прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов. Экзамен

[illegible]

	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.			
ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности. Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы). Производственная практика. Научно-исследовательская работа. Предметно-методический модуль. Методическая часть (профиль "Биология"). Образовательные технологии в процессе обучения биологии. Решение профессиональных задач учителя биологии. Методическая часть (профиль "Химия"). Решение химических задач. Внеурочная работа по химии. Методика обучения и воспитания: химия. Современные технологии в химическом образовании. Предметный модуль (профиль "Биология"). Анатомия и морфология растений. Зоология беспозвоночных. Цитология. Анатомия и морфология человека. Систематика растений и грибов. Микробиология с основами вирусологии. Гистология с основами эмбриологии. Зоология позвоночных. Физиология человека и животных. Физиология растений. Общая экология. Генетика. Теория эволюции. Предметная часть (профиль "Химия"). Общая и неорганическая химия.	Текущий контроль успеваемости	1 2 3 4 5 6 7 8	Экспресс-опрос Конспект Решение задач Отчет по лабораторной работе Тестирование по разделу №1 Тестирование по разделу №2 Разработка проекта элективного курса по химии прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов. Экзамен
		Промежуточная аттестация		

	Неорганический синтез. Аналитическая химия. Органическая химия. Органический синтез. Биохимия. Физическая и коллоидная химия. Прикладная химия. Химия окружающей среды. Учебная практика. Предметно-содержательная, выездная, полевая (по профилю Биология). Учебная (ознакомительная) практика (физико-химические методы анализа). Учебная (проектно-технологическая) практика (прикладная химия). Производственная практика. Педагогическая практика (по профилю Биология). Педагогическая практика (по профилю Химия). Стажерская практика (по профилю Биология). Предметно-практический модуль. Актуальные проблемы естественнонаучного образования. Химия хиноидных и высокомолекулярных соединений. История химии. Основы учебной деятельности студента. Компоненты школьного биологического содержания образования. Полевая практика по систематике растений. Полевая практика по зоологии и экологии. Практика по экспериментальной химии. Педагогическая практика. Элективные дисциплины (модули) 1 (ДЭ.1) Физико-химические методы анализа Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии			
--	--	--	--	--

[illegible]

	Теория эволюции Предметная часть (профиль "Химия") Общая и неорганическая химия Неорганический синтез Аналитическая химия Органическая химия Органический синтез Биохимия Физическая и коллоидная химия Прикладная химия Химия окружающей среды Учебная практика Предметно-содержательная, выездная, полевая (по профилю Биология) Учебная (ознакомительная) практика (физико-химические методы анализа) Учебная (проектно-технологическая) практика (прикладная химия) Производственная практика Педагогическая практика (по профилю Биология) Педагогическая практика (по профилю Химия) Стажерская практика (по профилю Биология) Предметно-практический модуль Актуальные проблемы естественнонаучного образования Химия хиноидных и высокомолекулярных соединений История химии Основы учебной деятельности студента Компоненты школьного биологического содержания образования Полевая практика по систематике растений Полевая практика по зоологии и экологии Практика по экспериментальной химии Педагогическая практика			
--	--	--	--	--

	Элективные дисциплины (модули) 1 (ДЭ.1) Физико-химические методы анализа Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии Элективные дисциплины (модули) 1 (ДЭ.1) Практическая биология в образовании Методы организации НИР по биологии со школьниками Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Формирование естественнонаучной грамотности Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности Учебная практика Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика Научно-исследовательская работа Модуль по формированию универсальных педагогических компетенций (Технопарк) Предметно-методический модуль Методическая часть (профиль "Биология") Образовательные технологии в процессе обучения биологии Решение профессиональных задач учителя биологии Методическая часть (профиль "Химия") Решение химических задач Внеурочная работа по химии Методика обучения и воспитания: химия Современные технологии в химическом образовании Предметный модуль (профиль "Биология") Анатомия и морфология растений Зоология беспозвоночных Цитология Анатомия и морфология человека Систематика растений и грибов Микробиология с основами вирусологии	Текущий контроль успеваемости	27	Конспект Разработка проекта элективного курса по химии прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов. Экзамен
		Промежуточная аттестация	8	

Гистология с основами эмбриологии Зоология позвоночных Физиология человека и животных Физиология растений Общая экология Генетика Теория эволюции Предметная часть (профиль "Химия") Общая и неорганическая химия Неорганический синтез Аналитическая химия Органическая химия Органический синтез Биохимия Физическая и коллоидная химия Прикладная химия Химия окружающей среды Учебная практика Предметно-содержательная, выездная, полевая (по профилю Биология) Учебная (ознакомительная) практика (физико-химические методы анализа) Учебная (проектно-технологическая) практика (прикладная химия) Производственная практика Педагогическая практика (по профилю Биология) Педагогическая практика (по профилю Химия) Стажерская практика (по профилю Биология) Предметно-практический модуль Актуальные проблемы естественнонаучного образования Химия хиноидных и высокомолекулярных соединений История химии Основы учебной деятельности студента			
---	--	--	--

	Компоненты школьного биологического содержания образования Полевая практика по систематике растений Полевая практика по зоологии и экологии Практика по экспериментальной химии Педагогическая практика Элективные дисциплины (модули) 1 (ДЭ.1) Физико-химические методы анализа Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии Элективные дисциплины (модули) 1 (ДЭ.1) Практическая биология в образовании Методы организации НИР по биологии со школьниками Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
--	--	--	--	--

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы и задания к экзамену

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство вопросы и задания к зачету

Критерии оценивания по оценочному средству 8 - вопросы и задания к экзамену

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) зачтено	(73 - 86 баллов) зачтено	(60 - 72 баллов)* зачтено
УК-2.1: Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм.	Обучающийся на продвинутом уровне определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм.	Обучающийся на базовом уровне определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм	Обучающийся на пороговом уровне определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм
УК-2.2: Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.	Обучающийся на продвинутом уровне оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.	Обучающийся на базовом уровне оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.	Обучающийся на пороговом уровне оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.
УК-2.3: Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.	Обучающийся на продвинутом уровне использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.	Обучающийся на базовом уровне использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.	Обучающийся на пороговом уровне использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.
ОПК-2.1: Разрабатывает	Обучающийся на продвинутом уровне	Обучающийся на базовом уровне разрабатывает	Обучающийся на пороговом уровне

программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.	разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.	программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.	разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования.
ОПК-2.2: Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.	Обучающийся на продвинутом уровне проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.	Обучающийся на базовом уровне проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.	Обучающийся на пороговом уровне проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.
ОПК-2.3: Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при	Обучающийся на продвинутом уровне осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов.	Обучающийся на базовом уровне осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов.	Обучающийся на пороговом уровне осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов.

разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов.			
ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Обучающийся на продвинутом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Обучающийся на базовом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Обучающийся на пороговом уровне 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.	Обучающийся на продвинутом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	Обучающийся на базовом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	Обучающийся на пороговом уровне 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.	Обучающийся на продвинутом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Обучающийся на базовом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Обучающийся на пороговом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: письменная работа (экспресс-опрос), конспект, решение задач, отчет по лабораторной работе, тестирование по разделу №1, тестирование по разделу №2, разработка проекта элективного курса по химии

прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов, экзамен.

4.2.1. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Прикладная химия».

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 1 - экспресс-опрос

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнено менее 30% заданий	1
Выполнено менее 50% заданий	2
Выполнено менее 60% заданий	3
Выполнено менее 80% заданий	4
Выполнено 100% заданий	5
Максимальный балл	5

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 2 - конспект

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Оформление конспекта: выделение заголовков, последовательность изложения материала	2
Умение определить вступление, основную часть, заключение.	2
Выделение главной мысли, определение деталей.	2
Умение переработать и обобщить информацию.	2
Наличие всех конспектов лекций	2
Максимальный балл	10

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 3 - Решение задач

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Оформление решения задачи	1
Решение задачи логичное	3
Получен верный ответ	1
Максимальный балл	5

4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 4 - отчет по лабораторной работе

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Имеются заголовки лабораторных работ	2
Определены цели к лабораторным работам	2
Записаны оборудование и реактивы	2
Записан ход работы, зарисована установка, составлены уравнения химических реакций	2
Сформулированы выводы	2
Максимальный балл	10

4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству 5 - Тестирование по разделу №1

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
60-72% выполнения теста	6
73-86% выполнения теста	8
87-100% выполнения теста	10
Максимальный балл	10

4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству 6 - Тестирование по разделу №2

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
60-72% выполнения теста	6
73-86% выполнения теста	8
87-100% выполнения теста	10
Максимальный балл	10

4.2.8. Критерии оценивания по оценочному средству 7 - Разработка проекта элективного курса по химии прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Соответствие темы элективного курса целям и задачам, содержанию курса	1
Указаны предметные, метапредметные и личностные результаты	1
Составлен учебный план элективного курса	2
Прописаны	2

лабораторные/практические работы проектного типа	
Составлен перечень необходимого материально-технического обеспечения курса	2
Разработаны критерии оценки	2
Максимальный балл	10

5. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.1. Оценочное средство – 8

Вопросы и задания к экзамену по дисциплине «Прикладная химия»

1. Классифицируйте химическое сырье по признакам: по происхождению, по агрегатному состоянию, по химическому состоянию, по видам запасов. Перечислите принципы рационального использования сырья. Приведите примеры способов обогащения сырья.
2. Раскройте понятие «основной органический синтез (ООС)». Перечислите наиболее важные производства ООС.
3. Опишите состав синтетических моющих средств (СМС), строение ПАВ, их моющее действие. Охарактеризуйте экологические аспекты использования СМС.
4. Перечислите и кратко опишите этапы производства формальдегида на основе метанола. Перечислите свойства и применение формальдегида.
5. Перечислите виды и источники энергии, применяемой в химической промышленности. Раскройте сущность энергетической проблемы и приведите основные пути ее решения.
6. Опишите основные способы производства ацетилена. Приведите примеры применения ацетилена.
7. Перечислите основные способы применения воды в химической промышленности. Охарактеризуйте основные этапы промышленной водоподготовки. Сравните техническую и питьевую воду.
8. Кратко опишите производство уксусной кислоты, ее свойства и

применение.

9. Охарактеризуйте состав силикатов. Кратко опишите типовые процессы технологии. Перечислите основные виды огнеупоров.
10. Проклассифицируйте полимерные материалы. Назовите применение полимеров в технике и в быту.
11. Опишите контактный способ производства серной кислоты (Сжигание серного колчедана, получение диоксида серы, окисление оксида серы (IV) и абсорбция оксида серы (VI). Оптимальные условия процессов). Перечислите основные экологические проблемы сернокислотного производства.
12. Охарактеризуйте основные способы получения синтез-газа. Перечислите основные производства на основе синтез-газа.
13. Сравните промышленный и лабораторный способы получения аммиака. Перечислите вредные вещества в производстве аммиака.
14. Охарактеризуйте физические методы переработки нефти. Опишите устройство ректификационной колонны.
15. Опишите производство азотной кислоты окислением аммиака. Охарактеризуйте основные экологические проблемы производства.
16. Охарактеризуйте химический состав пищевых продуктов.
17. Перечислите основные направления силикатной промышленности. Раскройте основы производства портланд-цемента.
18. Сравните по структуре, свойствам и получению каучук натуральный и синтетический. Перечислите основные направления применения каучуков.
19. Охарактеризуйте производство алюминия. Кратко опишите алюминиевый комплекс Красноярского края: сырьё, производство глинозёма, электролитическое производство алюминия.
20. Проклассифицируйте удобрения по различным признакам: по происхождению, по растворимости, по составу.
21. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные способы переработки твердого топлива.

22. Раскройте понятие «чёрная металлургия». Опишите основные химические процессы при производстве чугуна и стали. Опишите устройства доменной печи, электропечи.
23. Охарактеризуйте основные принципы и стадии коксования каменного угля. Перечислите продукты коксования. Охарактеризуйте экологические проблемы данного производства.
24. Перечислите способы производства этанола. Опишите стадии производства этанола на основе этилена. Перечислите области применения этанола.

Входной контроль
Оценочное средство – 1 Экспресс-опрос

1. Назовите глобальные экологические проблемы современности.
2. Перечислите ученых, которые внесли свой вклад в развитие производства? (Ученый – какое производство).
3. Напишите формулы веществ со следующими названиями: сода каустическая, медный купорос, природный гипс, известняк, сода кальцинированная, глинозем, простой суперфосфат, карбамид, бура, глауберова соль, питьевая сода, известковая вода, малахит, жидкое стекло, аммиачная селитра, нашатырь, нашатырный спирт, олеум, криолит, железный купорос.
4. Напишите определения
Выход продукта –
Непрерывные процессы (в химическом производстве) -
Нерудное минеральное сырьё -
Обжиг –
Побочные продукты –
Суспензия -
Техническая вода -
Флотация -
Химическая технология –
Шлам -
Шихта –
Эвтектика -
Эмульсия -
Электролиз -
Энергия –
5. Напишите краткие ответы
 - а) Назовите состояния воды, принятые в метеорологии (пар,...)
 - б) Перечислите виды огнеупоров

- в) Перечислите яды азотсодержащего производства
- г) Пересилите в правильной последовательности стадии коксования (поставьте цифры через запятую):
1. коксование, 2. тушение кокса, 3. выгрузка кокса, 4. загрузка шихты, 5, сортировка кокса
- д) Объясните явление «кипящий слой» -
- е) Напишите где, из изученных вами производстве, используют аппарат ИТ.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Оценочное средство – 2 Конспект

Темы лекций:

- Тема 1. Введение. Предмет и задачи прикладной химии.
- Тема 2. Современные требования к химическим производствам.
- Тема 3. Химия и энергетика. Сырье.
- Тема 4. Вода в химической промышленности.
- Тема 5. Термическая переработка твердого топлива.
- Тема 6. Сернокислотная промышленность.
- Тема 7. Азотосодержащее производство.
- Тема 8. Общие способы получения солей, удобрения.
- Тема 9. Силикатная промышленность.
- Тема 10. Metallургическая промышленность.
- Тема 11. Переработка нефти. Нефтепродукты.
- Тема 12. Технология основного органического синтеза.
- Тема 13. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Общие понятия химии ВМС.
- Тема 14. Моющие и чистящие средства.
- Тема 15. Химия пищевых продуктов.
- Тема 16. Элементы прикладной химии в школьном курсе химии в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
- Тема 17. Прикладная химия как средство формирования предметных, метапредметных и личностных результатов обучающихся.
- Тема 18. Использование прикладной химии в проектной деятельности обучающихся.

Оценочное средство –3 Решение задач

Задача № 1. В некоторых случаях протекание реакции нейтрализации зависит от порядка сливания растворов кислоты и щёлочи. Проверьте эту версию, взяв растворы щёлочи и борной кислоты и в качестве индикатора фенолфталеин.

Задача № 2. В нефти и нефтепродуктах всегда содержится некоторое количество воды. Предложите химический способ её количественного определения в этих объектах.

Задача № 3. Растворение некоторых веществ в воде сопровождается сильным поглощением тепла. Это явление используют для местного охлаждения, в частности для создания индивидуальных пакетов, применяющихся при лечении травм и ушибов на спортивных состязаниях, вместо обычного льда. Подберите вещества, которые можно использовать для наполнения охлаждающего пакета. Каким требованиям они должны удовлетворять? Предложите конструкцию такого пакета, проверьте его в действии.

Задача № 4. Действие пенного огнетушителя давно известно химикам. Существуют модификации пенного огнетушителя, в которых серная кислота заменена раствором некоторой средней соли. Какие соли могут быть использованы для этой цели? Проверьте свои предположения экспериментально.

Задача № 5. Хлороводород легко получить действием концентрированной серной кислоты на хлорид натрия. Однако более 100 лет назад итальянские химики М. Леви и С. Кастелляни получили хлороводород из смеси хлорида натрия с борной кислотой при нагревании. Объясните, почему эта реакция идёт.

Задача № 6. Загрязнение атмосферы токсичными соединениями опасно не только для здоровья животных и человека, оно грозит разрушениям и произведениям искусства. Например, темнеет поверхность картин, написанных масляными красками с белым пигментом. В чём причина этого?

Предложите способ возвращения картинам старых мастеров их первоначального вида. Напишите все уравнения реакции.

Задача № 7. По мере расширения масштабов химического производства, к сожалению, возрастает число выбросов вредных веществ, в частности, фенола в близлежащие водоёмы. Жители часто жалуются на характерный запах карболки, исходящий от воды (порог восприятия запаха довольно близок к его предельно допустимой концентрации в воде), а затем и на симптомы отравления — рвоту и боли в подложечной области.

Способы очистки воды, применяемые на водоочистных станциях, оказываются малоэффективными (почему?) Предложите способ очистки воды от фенола, который можно было бы применить на станции водоочистки.

Задача № 8. Одна из стадий производства серной кислоты — окисление оксида серы (IV) в оксид серы (VI). Кислород вступает в реакцию с оксидом серы (IV) только в условиях высокой температуры и при наличии катализатора, который требует частой замены.

Предложите окислитель, который позволяет получить оксид серы (VI) при комнатной температуре без применения катализатора. Оцените возможности его использования в производстве.

Задача № 9. Дистиллированная вода часто используется в быту (например, для приготовления электролита аккумуляторной батареи), в лабораториях, поэтому очень важно быстро определить, является ли имеющаяся вода дистиллированной или нет.

Предложите способ с помощью которого можно быстро отличить дистиллированную воду от водопроводной. Проведите необходимые химические реакции.

Задача № 10. Школьник из Баку получил хлор нагреванием в пробирке смеси

кристаллогидрата хлорида магния ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) с оксидом марганца (IV). Проверьте способ школьника на опыте. Объясните суть происходящих реакций. Какие соли могут быть использованы для опыта вместо упомянутого кристаллогидрата?

Задача № 11. На завод синтетического аммиака производительностью 250 т/сут. поступает азот, остаточное содержание кислорода в котором составляет 0,8%. Практический расход азото-водородной смеси – 3000 нм^3 на 1 т NH_3 . Определить суточную потребность чистого воздуха (объёмные доли азота и кислорода составляют 80% и 20%, соответственно), необходимого для получения азота.

Задача № 12. В производстве азотной кислоты окислением 17 кг аммиака получено 54 кг азотной кислоты. Определить выход HNO_3 и массовую долю производственных потерь.

Задача № 13. В контактном аппарате в течение 12 ч. окисляется 180 т оксида серы (IV), степень окисления составляет 98,5%. Определить производительность аппарата в кг /ч.

Задача № 14. При производстве серной кислоты контактным способом из 30 т пирита, массовая доля серы в котором 42,4%, получено 33,6 т серной кислоты. Определить выход H_2SO_4 .

Задача № 15. Производительность печи для обжига пирита составляет 30 т/сут. Выход оксида серы (IV) – 97,4%. Определить суточную производительность печи по SO_2 , если массовая доля серы в пирите 42,4%.

Задача № 16. Газовая смесь, содержащая 7% SO_2 , 11% O_2 и 82% N_2 , поступает в контактный аппарат, где 97% оксида серы (IV) окисляется в SO_3 . Определить состав газовой смеси на выходе из контактного аппарата.

Задача № 17. Годовая производительность домны составляет 1800 тыс. т чугуна. Определить интенсивность процесса выплавки чугуна, если полезный объём печи составляет 2700 м³.

Задача № 18. Какая масса и объём кислорода (теоретически) требуется для синтеза концентрированной азотной кислоты, если исходить из оксида азота (IV), воды и кислорода?

Задача № 19. Объём контактной массы в аппарате окисления оксида серы (IV) в оксид серы (VI) составляет 14,5 м³. Производительность контактного аппарата – 360 т/сут. (по H₂SO₄). Определить интенсивность процесса окисления.

Задача № 20. Концентрированные растворы KMnO₄ вызывают ожоги слизистой оболочки полости рта, пищевода, желудка. В качестве «противоядия» при таких ожогах используют раствор, в 1 л которого содержится 50 мл 3%-ного раствора пероксида водорода и 100 мл столового уксуса (3%-ный водный раствор уксусной кислоты). Рассчитать объём газа (н.у.), который выделяется при обработке 1,58 г KMnO₄ избытком такого раствора.

Задача № 21. В техническом карбиде кальция содержится 80% чистого вещества. Из 100 г такого карбида получено 67 г уксусной кислоты. Определите выход уксусной кислоты.

Задача № 22. Подсчитать суточную производительность печи кипящего слоя (КС), если полезный объём печи равен 100 м³, а интенсивность обжига пирита составляет 1000 кг/м³·сут.

Оценочное средство – 3 Отчет по лабораторным работам

Наименования лабораторных работ для отчета

Лабораторная работа 1. Вводное занятие. Техника безопасности

Лабораторная работа 2. Решение задач.

Лабораторная работа 3. Решение задач по теме «Технико-экономические показатели химических производств»

Лабораторная работа 4. Анализ воды.

Лабораторная работа 5. Коксование каменного угля

Лабораторная работа 6. Лабораторной получение серной кислоты контактным способом. Решение задач. Семинар по теме «Производство серной кислоты».

проблемы синтеза аммиака и азотной кислоты.

Лабораторная работа 7. Производство азотной кислоты. Получение азотной кислоты в лаборатории каталитическим окислением аммиака.

Лабораторная работа 8. Решение практических задач.

Лабораторная работа 9. Приготовление легкоплавких стёкол. Приготовление окрашенного стекла.

Лабораторная работа 10. Получение меди восстановлением оксида меди (II) водородом. Получение железа и хрома алюмотермическим способом:

Лабораторная работа 11. Лабораторный способ крекинга керосина.

Лабораторная работа 12. Получение пигментов и масляной краски.

Лабораторная работа 13. Изготовление изделий из разного полимерного клея.

Лабораторная работа 14. Варка мыла и изучение его свойств.

Лабораторная работа 15. Анализ пищевых продуктов с использованием качественных реакций.

Оценочное средство - 5

Тестирование по разделу №1 «Неорганическая промышленность»

1. Химические реакции не происходят в процессах:

а) обжига;

в) восстановительной плавки;

б) получения сплавов; г) электролиза.

2. Производительность аппарата имеет размерность:

а) т/т; б) м³/т; в) моль/м³; г) м³/сут

3. В производстве азотной кислоты при окислении аммиака

не используется:

а) высокая температура; в) давление;
б) катализатор; г) избыток кислорода

4. Над трубами азотно-туковых заводов иногда наблюдаются выбросы красно-бурого дыма, содержащего оксиды азота, – «лисий хвост». В нём соблюдается равновесие: $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$, $\Delta H < 0$.

Когда интенсивность окраски «лисьего хвоста» больше:

а) зимой; б) летом; в) весной; г) осенью

5. Из 100 л сернистого газа можно получить серный ангидрид со степенью превращения 95% , масса которого составит:

а) 339,2 г; в) 350,4 г; б) 301,0 г; г) 95,0 г.

6. При производстве аммиака необратимо отравляют железный катализатор:

а) СО и СО₂; б) соединения серы; в) кислород; г) пары воды.

7. К принципам химического производства не относится:

а) циркуляция;
б) безотходные технологии;
в) комплексное использование сырья;
г) флотация.

8. В красноярском крае отсутствует производство:

а) синтетического каучука; б) золота; в) никеля; г) хрома.

9. В производстве аммиака необратимо отравляют катализатор:

а) оксиды углерода; б) соединения серы;
в) пары воды; г) тяжёлые металлы

10. Каталитическим процессом не является

а) окисление аммиака в производстве азотной кислоты;
б) обжиг серного колчедана;
в) получение серного ангидрида;
г) образование фотохимического смога.

11. Укажите только верные утверждения.

- а) «Нашатырь» и «нашатырный спирт» используются в медицине.
б) «Нашатырь» - это соль и «нашатырный спирт» - это раствор аммиака.
в) «Нашатырь» и «нашатырный спирт» - это одно и то же вещество.
г) «Нашатырь» и «нашатырный спирт» - это вещества, различающиеся по запаху.

12. Элемент играет большую роль в ускорении созревания плодов.

- а) азот б) фосфор в) калий г) магний

13. ИТН – это:

- а) институт транспорта нефти
б) аппарат использования теплоты нейтрализации
в) индивидуальный таможенный номер
г) инструкция по техническому надзору

14. $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ – это

- а) Реакция Вёлера б) Базарова в) Бутлерова г) Бертелло

15. На оксид магния массой 4г действовали раствором, содержащим 15г азотной кислоты. Масса полученной соли:

- а) 0.86 г б) 8.6 г в) 14.8 г г) 1.48 г

16. Объем азота (н. у.), образующийся при окислении 112 м³ аммиака и практическом выходе азота 65%, равен:

- а) 36.4 м³ б) 3.64 м³ в) 86.2 м³ г) 56 м³

17. Способ Байера – это

- а) процесс гидролиза алюмината натрия
б) способ выделения глинозема из нефелина
в) способ выделения глинозема из боксита
г) способ очистки алюминия от механических примесей

18. Формула криолита

- а) Al_2O_3 б) Na_3AlF_6 в) NaAlO_2 г) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

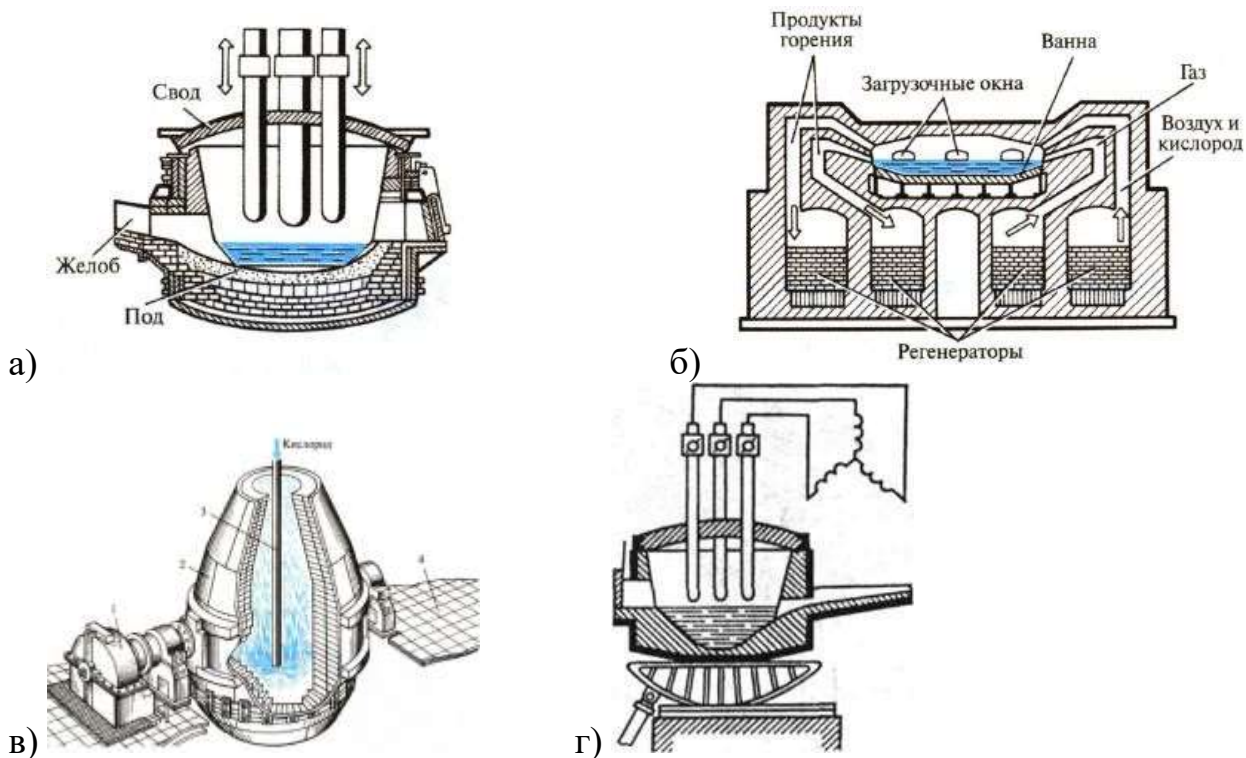
19. В производстве чугуна происходят реакции:

- а) обратимые; б) окисления; в) восстановления;
г) каталитические

20. Горные породы, содержащие железо в таких количествах, при которых их технически и экономически целесообразно перерабатывать, называют

- а) железными рудами б) флюсамив) концентратами г) шихтой

21. Укажите конвертор



22. Отметьте лишнее

- а) Шлак б) Шлам в) Шпат г) Зола

23. Молекулярный азот инертен. Находясь в составе воздуха, он не реагирует даже с таким активным окислителем, как кислород, в котором горит даже менее активный, чем азот, неметалл - углерод. Проблема. В чем причина противоречия между высокой реакционной способностью одиночных атомов азота и инертностью молекулярного азота?

24. Металлический хром получают восстановлением его оксида Cr_2O_3 металлическим алюминием. Вычислите массу хрома, который можно получить при восстановлении его оксида массой 228 г, если практический выход хрома составляет 95 %.

25. Карбонат натрия взаимодействует с соляной кислотой. Вычислите, какую массу карбоната натрия нужно взять для получения оксида углерода (IV) объемом 28,56 л (н. у.). Практический выход продукта 85%.

Оценочное средство - 6

Тестирование по разделу №2 «Органическая промышленность»

1. К принципам химического производства не относится:

- а) циркуляция;
б) безотходные технологии;

- в) комплексное использование сырья;
- г) флотация.

2. В основе расчёта материального баланса производства лежит закон:

- а) действующих масс;
- б) сохранения массы вещества;
- в) принцип Ле Шателье;
- г) Бойля-Мариотта.

3. Термодинамическая устойчивость углеводородов понижается с ростом температуры в ряду:

- а) C_nH_{2n+2} , ΔC_nH_{2n} , C_nH_{2n} , C_nH_{2n-6} ;
- б) ΔC_nH_{2n} , C_nH_{2n+2} , C_nH_{2n} , C_nH_{2n-6} ;
- в) C_nH_{2n-6} , C_nH_{2n} , ΔC_nH_{2n} , C_nH_{2n+2} ;
- г) C_nH_{2n+2} , C_nH_{2n-6} , ΔC_nH_{2n} , C_nH_{2n} .

4. Производство метанола рационально организовать совместно с производством:

- а) этанола;
- б) серной кислоты;
- в) аммиака;
- г) ацетилена

5. $2NH_3 + CO_2 \rightarrow CO(NH_2)_2 + H_2O$ – это

- а) Реакция Вёлера
- б) Базарова
- в) Бутлерова
- г) Бертелло

6. К источникам радиации, созданные человеком, относится:

- а) солнечные лучи;
- б) ядерные взрывы
- в) внутренне облучение человека за счёт радионуклидов (с водой и пищей)
- г) радиоактивные изотопы в горных породах

7. НЕ относится к переработке нефти

- а) коксование
- б) фракционная перегонка
- в) термический крекинг
- г) каталитический крекинг

8. Самая легкая фракция

- а) газойль
- б) лигроин
- в) бензин
- г) мазут

9. Расщепление нефтепродуктов под действием температуры 480 0С в присутствии катализатора:

- а) пиролиз;
- б) термический крекинг;
- в) каталитический крекинг;
- г) гидрокрекинг

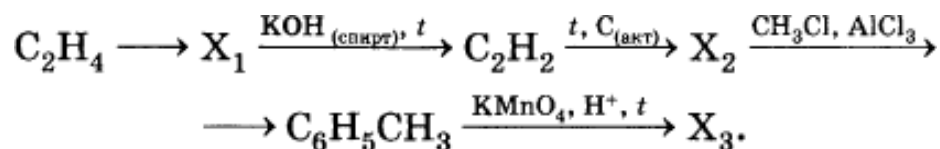
10. Поиграйте в «крестики-нолики». Покажите выигрышный путь, который составляют полимеры, имеющие линейную структуру.

Каучук	Целлулоид	Целлюлоза
Полипропилен	Лавсан	Резина
Полиэтилен низкого давления	Фенолформальдегидные смолы	Полиэтилен высокого давления

11. Какие производства относятся к органической химической технологии?

- а) высокомолекулярных соединений;
- б) стекла, керамики, вяжущих материалов;
- в) редких металлов;
- г) продуктов из природных углеводов;
- д) минеральных кислот, щелочей, солей;
- е) аминокислот, ферментов, антибиотиков.

12. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



13. При взаимодействии 30 г предельного одноатомного спирта с натрием выделился водород в количестве, достаточном для гидрирования 5,6 л этилена (н.у.). Определите молекулярную формулу спирта.

Оценочное средство - 7 Разработка проекта элективного курса по химии прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов.

Разработайте проект элективного курса по химии прикладного/исследовательского/проектного типа для обучающихся 8-11 классов по плану:

1. Название курса.
2. Пояснительная записка:
 - 2.1. Цели и задачи курса.
 - 2.2. Пояснение взаимосвязи содержания предпрофильного элективного

курса по химии с профильными курсами.

2.3. Методы, средства и формы обучения.

2.4. Требования к результатам обучения.

2.5. Краткое описание содержания тем или разделов.

2.6. Указание на проведение демонстраций, лабораторных опытов и расчетных задач, сопровождающих изучение каждого раздела или темы.

2.7. Указание времени, на которое рассчитана данная программа, сколько часов в неделю проводится элективный курс.

3. Учебно-тематическое планирование:

3.1. Информация о количестве часов по каждой теме, представленной в курсе.

3.2. Содержание курса по разделам, темам;

3.3 Форма проведения урока (лекция, беседа, работа в группах, самостоятельная работа и т. д.).

4 Учебно-методический материал:

4.1. Литературные источники.

4.2. Интернет-ресурсы.

4.3. Выписки из статей и газет, различные видеоматериалы и др.