

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии

Кафедра биологии, химии и экологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки:

04.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы

Биология и химия

квалификация:

бакалавр


Красноярск 2022

Рабочая программа дисциплины «Прикладная химия» составлена старшим преподавателем кафедры химии О.И. Фоминых.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры химии
Протокол № 8 от «10» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой  Л.М. Горностаев

Одобрено НМСС(Н) факультета биологии, географии и химии
Протокол № 7 от «16» мая 2017 г.

Председатель НМСС (Н) Е.М.  Антипова

Рабочая программа дисциплины «Прикладная химия» актуализирована и
обсуждена на заседании кафедры химии

Протокол № 8 от «18» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой  Л.М. Горностаев

Одобрено НМСС(Н) факультета биологии, географии и химии

Протокол № 9 от «13» июня 2018 г.

Председатель НМСС (Н)

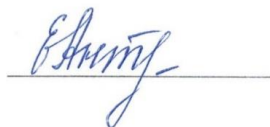


А.С. Блинецов

Рабочая программа дисциплины «Прикладная химия» актуализирована и
обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей
кафедры биологии, химии и экологии
протокол № 8 «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом факультета биологии, географии и
химии

Протокол № 8 от «23» мая 2019 г.

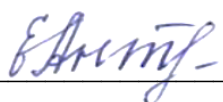
Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

Рабочая программа дисциплины «Прикладная химия» актуализирована старшим преподавателем кафедры биологии, химии и экологии Фоминых О.И.

Заведующий кафедрой

Антипова Е.М. 

Одобрено НМСС(Н) факультета биологии, географии и химии

«20» мая 2020 г.

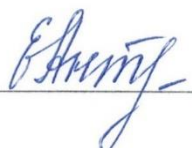
Председатель

Близнецов А.С. 

Рабочая программа дисциплины «Прикладная химия» актуализирована старшим преподавателем кафедры биологии, химии и экологии Фоминых О.И.


протокол № 9 от «12» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой

 Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

«21» мая 2021 г. Протокол № 4
Председатель НМСС (Н)

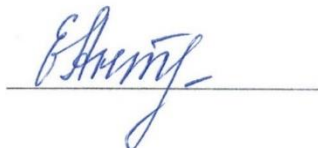
 Н.М. Горленко

Рабочая программа дисциплины актуализирована кандидатом химических наук, доцентом кафедры биологии, химии и экологии О.И. Фоминых

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

Протокол № 9 от «05» мая 2022 г.

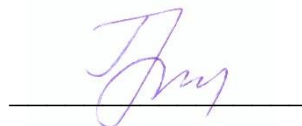
Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

«11» мая 2022 г. Протокол № 5
Председатель НМСС (Н)



Н.М. Горленко

Пояснительная записка

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Рабочая программа дисциплины «Прикладная химия» отвечает требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования «Бакалавриат», направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», утверждённому 09.02. 2016 г. № 91, полностью относится к вариативной части программы подготовки. Рабочая программа дисциплины «Прикладная химия» разработана на основе «Стандарта рабочей программы дисциплины в КГПУ им. В.П. Астафьева», утвержденного Ученым советом университета 30.09.2015г., приказ № 389(п) от 07.10.2015.

2. Трудоемкость дисциплины.

По рабочему учебному плану дисциплина «Прикладная химия» изучается студентами дневной формы обучения в 10 учебном семестре 5 курса. Общее количество часов направленности (профиль) образовательной программы: Биология и химия – 108 часов, из них 36 часов составляют аудиторные занятия (лекции, лабораторные работы), 36 часов – итоговый контроль (экзамен) и 36 часов отводится для внеаудиторной работы (самостоятельной работы).

3. Цели освоения дисциплины «Прикладная химия»:

Содействовать формированию готовности реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов, а также способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

4. Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине «Прикладная химия» (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
Задача 1 Сформировать готовность реализовывать образовательные программы в рамках предмета химии в	Знать: основные химические законы, технологические приемы экспериментальные методы в прикладной химии, основы процесса производства органических и неорганических веществ, структура, свойства и применение веществ встречающихся в быту, основы физико-	ПК-1 Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями

соответствии с требованиями образовательных стандартов.	химических методов анализа.	образовательных стандартов.
	Уметь: решать расчетные задачи с производственным содержанием, составлять условия расчетных и экспериментальных задач, планировать и проводить учебный эксперимент с применением современных образовательных технологий, работать с научной и научно-популярной литературой.	
	Владеть навыками решения расчетных и экспериментальных задач, навыками проведения учебного эксперимента.	
Научить организовывать и проводить факультативы, спецкурсы с рассмотрением не только производственных проблем, но и вопросов прикладной химии	Знать основные современные проблемы организации химического производства, виды сырья, принцип работы аппаратов, технологические режимы проведения химического процесса.	ПК-4 Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов
	Уметь планировать и проводить учебный эксперимент с применением современных образовательных технологий;	
	Владеть способами организации урочной и внеурочной деятельности учащихся	

5. Контроль результатов освоения дисциплины.

В ходе изучения дисциплины используются методы текущего контроля успеваемости: письменная работа (экспресс-опрос), решение задач, отчеты по лабораторным работам,

контрольная работа по теме «Вода», презентации, тестирование по разделу №1, Тестирование по разделу №2. Конспект урока по теме «Производство серной кислоты».

Форма итогового контроля - экзамен, состоящий из двух частей:

- 1) теоретический - устный ответ на вопрос по дисциплине «Прикладная химия»;
- 2) практический - защита проекта по организации внеурочной деятельности школьников по прикладной химии.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины:

- 1) Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская система).
- 2) Педагогические технологии на основе дидактического совершенствования и реконструирования материала: Технология модульного обучения.
- 3) Альтернативные технологии: Технология продуктивного обучения. Технология мастерских.

1. Организационно-методические документы
1.1. Технологическая карта обучения дисциплине
«Прикладная химия»

Направление *44.03.05 Педагогическое образование*, уровень подготовки: *бакалавр*

Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия

по очной форме обучения

(общая трудоемкость 3 з.е.)

Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудит. часов	Формы контроля
		все го	лек ций	семин аров	лаборат. работ		
	108	36	18		18	36	
Вводный раздел			1		-	-	Письменная работа (экспресс-опрос)
Раздел № 1 «Неорганические производства»			10		10	20	
Тема 1. Введение. Предмет и задачи прикладной химии.			0,5		1	2	Проверка решения задач
Тема 2. Современные требования к химическим производствам.			0,5		1	2	Проверка решения задач
Тема 3. Химия и энергетика. Сырье.			0,5		1	2	Проверка решения задач
Тема 4. Вода в химической промышленности.			0,5		1	2	Отчет по лабораторной работе. Контрольная работа по теме «Вода»
Тема 5. Термическая переработка твердого топлива.			1		1	2	Проверка решения задач
Тема 6. Сернокислотная промышленность.			1		1	2	Проверка решения задач. Конспект урока по теме «Производство серной кислоты». Отчет по лабораторной работе.
Тема 7. Азотосодержащее производство.			1		1	2	Проверка решения задач. Отчет по лабораторной работе.
Тема 8. Общие способы получения солей, удобрения.			1		1	2	Отчет по лабораторной работе.
Тема 9. Силикатная			1		1	2	Проверка решения задач.

промышленность.							Отчет по лабораторной работе.
Тема 10. Металлургическая промышленность.			2		1	2	Отчет по лабораторной работе. Тестирование по разделу №1
Раздел № 2 «Производства органического профиля»			8		8	16	
Тема 11. Переработка нефти. Нефтепродукты.			2		1	3	Отчет по лабораторной работе.
Тема 12. Технология основного органического синтеза.			2		1	3	Презентации. Отчет по лабораторной работе.
Тема 13. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Общие понятия химии ВМС.			2		2	3	Отчет по лабораторной работе.
Тема 14. Моющие и чистящие средства.			1		1	3	Отчет по лабораторной работе.
Тема 15. Химия пищевых продуктов.			1		3	4	Отчет по лабораторной работе. Тестирование по разделу №2
Форма итогового контроля по уч. плану							Экзамен.
ИТОГО	108	36	18		18	36	

1.3. Содержание основных разделов и тем дисциплины «Прикладная химия»

Базовый раздел № 1 «Неорганические производства»

Тема 1. Введение. Предмет и задачи прикладной химии.

Лекционное занятие:

Предмет и задачи прикладной химии. Основные задачи, решаемые химической технологией. Основные технологические понятия. Материальный баланс. Тепловой баланс. Экономический баланс. Расходные коэффициенты. Выход продукции. Качество готового продукта. Производительность и мощность аппарата. Себестоимость продукта.

Лабораторная работа: 1. Вводное занятие. Техника безопасности

Тема 2. Современные требования к химическим производствам.

Лекционное занятие:

Принципы технологических процессов. Периодические процессы. Непрерывные процессы. Кратность обработки материала. Регенерация. Современные требования к технологическим системам.

Лабораторная работа 2. Решение задач.

Тема 3. Химия и энергетика. Сырье.

Лекционное занятие:

Минеральное сырье. Руда. Нерудное сырье. Растительное и животное сырье. Способы обогащения сырья. Флотационный метод. Энергетика в химическом производстве.

Биохимические и фотохимические процессы.

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

Тема 4. Вода в химической промышленности.

Лекционное занятие:

Характеристика природных вод. Показатели воды – жесткость, солесодержание, окисляемость. Питьевая и промышленная вода. Очистка питьевой воды. Методы очистки производственных сточных вод.оборотная и атмосферная вода. Методы очистки воды. Коагуляция. Жесткость воды. Деаэрация. Ионнообмен. Сточные воды и их обеззараживание.

Лабораторная работа 4. Анализ воды.

Тема 5. Термическая переработка твердого топлива.

Лекционное занятие:

Основные виды твердого топлива. Древесина. Полукоксование. Битумы. Коксование каменных углей. Газификация твердого топлива. Основные характеристики топлива: состав, энергетические характеристики. Топливо как сырье химической промышленности. Переработка твердого топлива. Коксование каменного угля как пример процесса с комплексным использованием сырья. Сущность метода, физико-химические процессы, протекающие в шихте при коксовании. Устройство коксовой печи периодического действия в коксовой батарее непрерывного действия. Продукты коксования и их использование. Экологические проблемы коксохимии.

Лабораторная работа 5. Коксование каменного угля

Тема 6. Сернокислотная промышленность.

Лекционное занятие:

Области применения серной кислоты. История производства серной кислоты. Сырье сернокислотной промышленности, принцип комплексного использования сырья. Получение обжигового газа. Типы реакторов для обжига серного колчедана, их сравнительная характеристика. Необходимость очистки обжигового газа. Контактный способ получения серной кислоты. Теоретические основы контактного окисления диоксида серы. Применяемые катализаторы. Контактные аппараты окисления. Абсорбция триоксида серы, выбор оптимальных условий. Принципиальная схема производства серной кислоты контактным способом.

Понятие о нитрозном способе производства серной кислоты. Экологические проблемы сернокислотного производства.

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

Тема 7. Азотосодержащее производство.

Лекционное занятие:

Проблема «связывания» атмосферного азота. Промышленные методы «связывания» и их сравнительная характеристика.

История производства аммиака. Сырье в производстве аммиака и его получение. Синтез аммиака из АВС как пример каталитического процесса, осуществляемого по циклической схеме. Теоретические основы синтеза. Катализаторы в производстве аммиака, каталитические яды. Принципиальная схема производства аммиака при среднем давлении. Устройство колонны синтеза аммиака.

Азотная кислота как продукт производства. Основные стадии производства азотной кислоты окислением аммиака. Теоретические основы окисления. Катализаторы, каталитические яды. Контактный аппарат окисления. Переработка нитрозных газов, оптимальные условия абсорбции диоксида азота. Принципиальная схема производства разбавленной азотной кислоты. Методы получения концентрированной азотной кислоты: с помощью водоотнимающих средств и прямым синтезом, их сравнительная характеристика.

Экологические проблемы синтеза аммиака и азотной кислоты.

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

Тема 8. Общие способы получения солей, удобрения.

Лекционное занятие:

Роль минеральных удобрений, средств защиты растений в интенсификации сельского хозяйства. Проблема повышения урожайности. Азотные удобрения, их классификация. Производства аммиачной селитры. Теоретические основы процесса нейтрализации и упаривания. Использование теплоты нейтрализации в аппарате ИТН. Принципиальная схема производства нитрата аммония с частичным упариванием воды.

Карбамид, его свойства и применение. Производство карбамида. Синтез карбамида как пример некаталитического гетерогенного процесса, осуществляемого при высоком давлении. Теоретические основы процесса синтеза карбамида.

Фосфорные удобрения. Их классификация. Фосфатное сырье, принцип комплексного использования сырья. Производство простого суперфосфата. Теоретические основы процесса разложения фторапатита серной кислотой. Суперфосфатная камера непрерывного действия. Нейтрализация и грануляция суперфосфата.

Производство двойного суперфосфата. Получение кормового преципитата и аммофоса. Калийные удобрения: хлорид калия и бесхлорные удобрения. Методы выделения хлорида калия из сильвинита – галургический и флотационный.

Сложные и полные минеральные удобрения – аммофос, нитрофоска.

Использование солей в повседневной жизни.

Лабораторная работа 8. Решение практических задач.

Тема 9. Силикатная промышленность.

Лекционное занятие:

Классификация и характеристика продуктов силикатной промышленности, их значение. Состав силикатов и их строение. Сырье для производства силикатных материалов. Типовые процессы технологии силикатов.

Вязущие вещества. Производство портландцемента – гидравлического вяжущего. Физико-химические процессы. Химизм затвердевания цементного теста.

Керамика, ее классификация. Сырье для получения фарфора и фаянса. Отличие технологического режима получения фарфора и фаянса. Керамика – материал будущего. Огнеупоры. Основные виды огнеупоров, их разновидности.

Стекла. Состав, строение, классификация. Зависимость свойств стекла от его состава. Работы М.В. Ломоносова по получению окрашенных стекол, смальт. Сырье в стекольной промышленности. Физико-химические процессы, протекающие при варке стекломассы. Способы формования стеклянных изделий: вытягивание, прокат, литье, выдувание, прессование. Понятие о ситаллах, шлакоситаллы. Новые перспективные материалы. Монокристаллический кремний, его получение и применение.

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

Тема 10. Металлургическая промышленность.

Лекционное занятие:

Классификация металлов. Общие способы получения металлов из руд: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Сырье. Железные руды, их состав и подготовка. Теоретические основы доменного процесса. Устройство доменной печи. Химические реакции, протекающие в доменной печи. Интенсификация доменного процесса: кислородное дутье, применение природного газа, автоматизация процесса. Использование доменного шлака и доменного газа.

Производство стали. Классификация и сравнительная оценка методов выплавки стали.

Теоретические основы получения стали, химические реакции, лежащие в основе производства. Мартеновский способ выплавки стали, его особенности.

Кислородноконверторный метод, его преимущества. Устройство конверторов Бессемера, Томаса и современного. Режим работы.

Выплавка стали и ферросплавов в электропечах. Экологические проблемы черной металлургии.

Производство алюминия. Сырье алюминиевой промышленности – бокситы, нефелины. Получение глинозема по методу К. Байера и путем комплексной переработки нефелинов. Химизм процессов и принципиальная схема производства. Производство алюминия из глинозема. Теоретические основы процесса электролиза. Устройство электролизера с самообжигающимся анодом. Методы рафинирования алюминия. Пути

усовершенствования технологий алюминиевых заводов – использование предварительно обожженных анодов, снижение выбросов фторидов в атмосферу и сточные воды.

Металлы и сплавы в технике и в повседневной жизни. Металлы –биогенные элементы.

Коррозия металлов. Виды коррозии. Способы защиты от коррозии.

Благородные металлы. Metallургия благородных металлов. Биогенная роль благородных металлов. Применение благородных металлов в технике и в повседневной жизни.

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

Базовый раздел № 2 «Производства органического профиля»

Тема 11. Переработка нефти. Нефтепродукты.

Лекционное занятие:

Состав и происхождение нефти. Переработка нефти и нефтепродуктов. Запасы нефти и способы добычи. Состав нефти. Физические и химические способы переработки. Прямая гонка нефти. Подготовка нефти к прямой гонке. Устройство трубчатых печей и ректификационных колонн. Состав и характеристика продуктов прямой гонки нефти. Пути увеличения выхода бензина и улучшения его качества. Высокотемпературные методы деструктивной переработки нефтепродуктов – крекинг и риформинг. Химические реакции, протекающие при крекинге. Каталитический крекинг, сырье и катализаторы. Условия оптимального режима процесса. Продукты каталитического крекинга, их отличие от продуктов термического крекинга. Добыча природных газов. Очистка горючих газов. Переработка нефтяных газов. Изомеризация нормального бутана. Полимеризация олефинов.

Продукты переработки нефти, их состав, применение. Октановая и цетановая характеристики моторных топлив. Очистка нефтепродуктов. Экологические проблемы нефтехимических производств.

Лабораторная работа 11. Лабораторный способ крекинга керосина.

Тема 12. Технология основного органического синтеза.

Лекционное занятие: Синтезы на основе двуокиси углерода. Производство метанола, этанола. Производство формальдегида. Производство уксусного альдегида. Производство уксусной кислоты. Производство этиленгликоля и глицерина. Источники получения ароматических углеводородов. Синтез фенола. Производство нитробензола, стирола.

Лабораторная работа 12. Получение пигментов и масляной краски.

Тема 13. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Общие понятия химии ВМС.

Лекционное занятие: Полимерные материалы, их классификация, состав, общие свойства. Высокомолекулярные соединения (ВМС) как основа полимерных материалов. Классификация ВМС. Специфические свойства ВМС как функция их строения и молекулярной массы. Элементарное звено, макромолекула. Фазовое и физическое состояния ВМС. Основные способы производства синтетических ВМС: полимеризация, сополимеризация, поликонденсация. Понятие о мономерах. Радикальная и ионная, цепная и ступенчатая полимеризация. Способы проведения полимеризации и поликонденсации.

Эластомеры (каучуки). Классификация и основные свойства каучуков. Натуральный каучук, его строение. Синтетические каучуки. Производство бутадиенстирольного каучука методом эмульсионной полимеризации. Стереорегулярные каучуки, их строение. Применяемые катализаторы. Изопреновый каучук. Переработка каучуков в резиновые изделия. Вулканизация каучуков, вулканизирующие агенты. Химизм вулканизации неперелесельных каучуков серой. Виды резиновых изделий, их применение.

Синтетические смолы и пластические массы, их классификация, состав, основные свойства и области применения. Полимеризационные ВМС и пластмассы на их основе. Полиэтилен высокого и низкого давления. Полипропилен, полистирол. Поликонденсационные ВМС и пластмассы на их основе. Производство фенолформальдегидных полимеров. Новолэки и резолы, условия их получения и отверждения до резитов.

Лаки и краски. Виды лаков. Состав красок, классификация, маркировка. Процессы, происходящие при высыхании красок.

Химические волокна, их классификация, свойства и применение. Методы формования химических волокон из растворов и расплавов. Производство искусственных волокон на основе целлюлозы: вискозного и ацетатного. Химизм процессов. Производство синтетических волокон из капрона и лавсана, химизм процессов. Ткани из разных видов волокон, их гигиенические свойства.

Лабораторная работа 13. Изготовление изделий из разного полимерного клея.

Тема 14. Моющие и чистящие средства.

Лекционное занятие:

Природа поверхностно-активных веществ (ПАВ). Мыло, его история, получение и виды. Шампуни. Синтетические моющие средства (стиральные порошки). Средства для мытья и чистки стёкол и зеркал.

Лабораторная работа 14. Варка мыла и изучение его свойств.

Тема 15. Химия пищевых продуктов.

Лекционное занятие:

Виды пищевых веществ, их роль. Органические и минеральные составляющие пищи. Витамины и пищевые добавки. Химические процессы, происходящие при приготовлении пищи и продуктов питания. Принципы рационального питания. Риски, связанные с потреблением пищи.

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

1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины

При освоении курса студент должен использовать ранее полученные химические знания и применять их при рассмотрении конкретного химического производства. В частности, нужно знать химизм производственных процессов, примерные схемы устройства аппаратов, технологический режим, технику безопасности и экологические аспекты современного производства, продукты производства и их применение в технике и в быту. Поэтому успешность студента складывается из ряда показателей его работы:

1. Регулярное ведение конспекта лекций
2. Своевременное выполнение лабораторных работ, предусмотренных планом, составление отчёта и его защита
3. Решение задач
4. Выполнение контрольных работ с положительной оценкой
5. Составление конспектов уроков по производству

Для успешной подготовки ко всем видам занятий нужно повторить законы, лежащие в основе химического производства, усвоить основные понятия данного курса, понять техногенные изменения окружающей среды, связанные с несовершенством химического производства и экологической неграмотностью.

2. Компоненты мониторинга учебных достижений

2.1. Технологическая карта дисциплины

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) Название программы/ профиля	Количество зачетных единиц
Прикладная химия	Направление <i>44.03.05 Педагогическое образование</i> , уровень подготовки: <i>бакалавр</i> Бакалавриат Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия	4
Смежные дисциплины по учебному плану		
Предшествующие: общая и неорганическая химия, аналитическая химия, органическая химия, физическая химия, коллоидная химия, химические методы в экологии.		
Последующие: химия гетероциклических соединений, химия хиноидных соединений, биологически активные молекулы, физико-химические методы анализа, выпускная квалификационная работа.		

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ (проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам)			
	Форма работы	Количество баллов 5 %	
		min	max
Вводный Контроль	Письменная работа (экспресс-опрос)	3	5
Итого		3	5

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ №1 «Неорганические производства»			
	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	Отчет по лабораторным работам БР№1	7	10
	Презентация	3	5
	Контрольная работа по теме «Вода»	3	5
	Решение задач	3	5
	Конспект урока по теме «Производство ...».	3	5
	Тестирование по разделу №1	3	5
	Проект урока	3	5
Итого		25	40

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ №2 «Производства органического профиля»	
---	--

	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
Текущая работа	Отчет по лабораторным работам БР№2	3	5
	Презентация	3	5
	Решение задач	3	5
	Тестирование по разделу №2	3	5
	Проект внеурочного занятия	5	10
Итого		17	30
ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 25 %	
		min	max
	Экзамен	15	25
Итого		15	25

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ			
Базовый модуль/ Тема	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
БМ №1	Проект урока	0	5
	Решение задач	0	5
БМ № 2	Проект урока	0	5
Итого		0	15
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		min	max
		60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

<i>Общее количество набранных баллов*</i>	<i>Академическая оценка</i>
60-72	3 (удовлетворительно)
73-86	4 (хорошо)
87-100	5 (отлично)

*При количестве рейтинговых баллов более 100 необходимо рассчитывать рейтинг учебных достижений студента для определения оценки кратно 100 баллов.

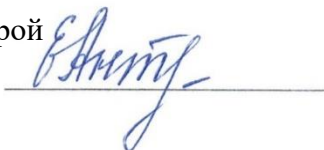
3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

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 биологии, химии и экологии

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 9
от «5» мая 2022 г.
Заведующий кафедрой
Е.М. Антипова



ОДОБРЕНО
На заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)
Протокол № 5
От «11» мая 2022 г.
Председатель НМСС (Н)
Н.М. Горленко



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине «Прикладная химия»

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

Направленность (профиль) образовательной программы
Биология и химия

Квалификация: бакалавр

Составитель: Фоминых О.И.

1. Назначение фонда оценочных средств

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

1.2. ФОС по дисциплине «Прикладная химия» решает задачи:

- Оценка сформированности компетенций (ПК-1, ПК-4);
- Осуществление текущего контроля успеваемости;
- Осуществление итогового контроля по дисциплине.

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)», утверждённому 09.02. 2016г. № 91, полностью относится к вариативной части программы подготовки;
- «Стандарта рабочей программы дисциплины в КГПУ им. В.П. Астафьева», утвержденного Ученым советом университета 30.09.2015г., приказ № 389(п) от 07.10.2015;
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования (Приказ от 30.12.2015 № 498(п)).

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины «Прикладная химия»

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения дисциплины «Прикладная химия»:

- готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК – 4).

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы	
			Номер	Форма
ПК-1 Готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	психология, педагогика, введение в биологию, микробиология, ботаника, зоология, основы экологии и охраны природы, физиология человека и животных с основами функциональной анатомии, цитогистология, генетика, теория эволюции, общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, химический синтез, химия окружающей среды, прикладная химия, теория и практика формирования универсальных учебных действий, типы и механизмы химических реакций,	Текущий контроль успеваемости	2	Решение задач,
			3	Контрольная работа по теме «Вода»,
			4	Презентация,
			5	Отчет по лабораторным работам БР№1,
			6	Конспект урока по теме «Производство ...»,
			7	Тестирование по разделу №1,
			8	Тестирование по разделу №2,

	избранные главы физиологии, флора и растительность Красноярского края и стратегии ее сохранения, биоразнообразии животных Средней Сибири и стратегии его сохранения, молекулярно-генетический уровень организации жизни, компетентностный подход в образовании, ландшафты Средней Сибири и пространственно-территориальное размещение растений и животных, современный школьный химический эксперимент, практика по получению профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, научно-исследовательская практика, методика обучения биологии, методика обучения химии,	Промежуточная аттестация	9 1	Проект внеурочного занятия Экзамен
ПК-4 Способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного	Педагогика, введение в биологию, микробиология, зоология, ботаника, основы экологии и охраны природы, физиология человека и животных с основами функциональной анатомии, цитогистология, теория эволюции, общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, химический синтез, химия окружающей среды, прикладная химия, расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии, физико-химические методы анализа, теория и практика формирования универсальных учебных действий, биологическая химия, типы и механизмы химических реакций, химия хиноидных и	Текущий контроль успеваемости	2 3 4 5 6 7 8 9	Решение задач, Контрольная работа по теме «Вода», Презентация, Отчет по лабораторным работам БР№1, Конспект урока по теме «Производство ...», Тестирование по разделу №1, Тестирование по разделу №2, Проект внеурочного занятия
		Промежуточная аттестация	1	Экзамен

	<p>высокомолекулярных соединений, химия гетероциклических соединений, задания по химии повышенной сложности, избранные главы физиологии, флора и растительность Красноярского края и стратегии ее сохранения, современные образовательные технологии, молекулярно-генетический уровень организации жизни, компетентностный подход в образовании, ландшафты Средней Сибири и пространственно-территориальное размещение растений и животных, теория и практика изучения педагогического опыта учителя биологии, практика по получению профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, методика обучения биологии</p>			
--	--	--	--	--

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: экзамен по дисциплине «Прикладная химия»

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: 1 - экзамен

Критерии оценивания:

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачетно	(60-72 баллов) удовлетворительно/зачетно
ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями	Обучающийся на высоком уровне готов реализовывать образовательные программы по учебным предметам в	Обучающийся на продвинутом уровне готов реализовывать образовательные программы по учебным предметам в	Обучающийся на базовом уровне готов реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

образовательных стандартов	соответствии с требованиями образовательных стандартов	соответствии с требованиями образовательных стандартов	
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Обучающийся на высоком уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета «Химия»	Обучающийся на продвинутом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета «Химия»	Обучающийся на базовом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета «Химия»

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: Решение задач, Контрольная работа по теме «Вода», Презентация, Отчет по лабораторным работам БР№1, Конспект урока по теме «Производство ...», Тестирование по разделу №1, Тестирование по разделу №2, Проект внеурочного занятия

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

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 - Решение задач

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

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 - Контрольная работа по теме «Вода»

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Даны верные ответы на три основных вопроса	3
В ответах присутствуют объяснения	1
В ответах присутствуют примеры, факты, данные	1
Максимальный балл	5

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 - Презентация:

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Раскрытие проблемы	1
Логичная последовательность содержания слайдов	1
Единство в оформлении	1
Выводы	1
Приведены литературные источники	1
Максимальный балл	5

4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 5 Отчет по лабораторным работам БР№1

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Оформлены все лабораторные работы по БР№1	5
Верно сформулированы выводы	2
Полные ответы на вопросы	3
Максимальный балл	10

4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 5 Отчет по лабораторным работам БР№2

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Оформлены все лабораторные работы по БР№1	3
Верно сформулированы выводы	1
Полные ответы на вопросы	1
Максимальный балл	5

4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству 6 - Конспект урока по теме «Производство ...».

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Цели и задачи соответствуют результатам урока	2
Методы обучения соответствуют целям и задачам урока	2
В конспекте урока присутствуют практические методы обучения	1
Максимальный балл	5

4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству 7 - Тестирование по разделу №1

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
60-72% выполнения теста	3
73-86% выполнения теста	4
87-100% выполнения теста	5
Максимальный балл	5

4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству 8 - Тестирование по разделу №2

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
60-72% выполнения теста	3
73-86% выполнения теста	4

87-100% выполнения теста	5
Максимальный балл	5

4.2.8. Критерии оценивания по оценочному средству 9 - Проект внеурочного занятия

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Цели и задачи соответствуют результатам урока	2
Методы обучения соответствуют целям и задачам урока	2
В конспекте урока присутствуют практические методы обучения	1
Максимальный балл	5

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств (литература; методические указания, рекомендации, программное обеспечение и другие материалы, использованные для разработки ФОС).

Рекомендации по оформлению мультимедийной презентации

Содержание информации:

- используйте короткие слова и предложения;
- минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных;
- заголовки должны привлекать внимание аудитории.

Расположение информации на странице:

- предпочтительно горизонтальное расположение информации;
- наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Использование шрифтов:

- для заголовков – не менее 24 пт;
- для основной информации – не менее 18 пт;
- для выделения информации следует использовать полужирный шрифт и курсив.

Способы выделения информации:

- рамки, границы, заливка;
- разные цвета шрифтов, штриховка, стрелки;
- рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов и закономерностей.

Объем информации:

- на одном слайде нельзя размещать описание более трех фактов, выводов, определений;
- максимальная эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются на отдельных слайдах.

Оформление слайдов.

Стиль:

- соблюдайте единый стиль оформления;
- избегайте чрезмерно ярких, отвлекающих внимание стилей;
- вспомогательная информация не должна преобладать над основной.

Фон и цвета:

- для фона выбираются более холодные спокойные цвета (синий, зеленый);
- на одном слайде используйте не более трех цветов;
- фон и текст должны быть резко контрастными друг другу по цвету.

Анимационные эффекты:

- не злоупотребляйте анимационными эффектами, не допустимо отвлечение внимания слушателей от информации на слайде на анимационные эффекты.

Рекомендации по оформлению отчета о лабораторной работе

- 1) Отчеты о лабораторных работах должны быть оформлены в отдельных тетрадях для лабораторных работ.
- 2) В отчете необходимо определить цели проведения лабораторной работы.
- 3) Записать оборудование и реактивы.
- 4) Ход работы
- 5) Составить уравнения всех химических реакций, проводимых во время лабораторной работы.
- 6) Сформулировать выводы по результатам лабораторной работы.

6. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы).

6.1. Оценочное средство 1 Письменная работа (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) Переслитите 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 ИТН

6.2. Оценочное средство 2 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. Кастеллиани 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 ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) с оксидом марганца (IV). Проверьте способ школьника на опыте. Объясните суть происходящих реакций. Какие соли могут быть использованы для опыта вместо упомянутого кристаллогидрата?

6.3. *Оценочное средство 3* Контрольная работа по теме «Вода»

I вариант

1. Кто впервые осуществил синтез воды?
2. Почему яйцо не тонет в солёной воде?
3. В каком органе человека содержится наибольшее количество воды? В каком – наименьшее?
4. Потонет ли стальная игла в абсолютно чистой воде? Почему?
5. Почему в жару пресная вода плохо утоляет жажду?
6. Чему равен рН в водоёме, в котором гибнет рыба? Почему?
7. Почему «цветёт» вода водоёмов?
8. Что мешает получению идеально очищенной водопроводной воды?
9. Какая средняя норма содержания фтора в воде?
10. Как в домашних условиях определить, жёсткой или мягкой водой мы пользуемся?
11. Почему некоторые виды обитающих в пустыне животных могут долго жить без воды?
12. Сколько воды в сутки потребуется организму человека для процесса пищеварения?
13. Почему в жару пресная вода плохо утоляет жажду?
14. Что такое микробное число? Для чего его определяют?
15. При каком анализе воды применяют КИ? Опишите ход определений.

Контрольные вопросы по теме «Вода, ее свойства и применение»

II вариант

1. Какой воздух тяжелее – сухой или влажный?
2. Можно ли высушить бельё на морозе? Почему?
3. Назовите состояния воды, принятые в метеорологии (пар,...)
4. Почему некоторые жучки могут бегать по воде?
5. Почему нельзя долго пить морскую воду?
6. Чему равен рН дождевой воды?
7. Как очистить воду рек от КИ? (пробирочные опыты).
8. Можно ли наливать в чайник горячую воду из-под крана, чтобы он быстрее нагревался?
9. Наличие каких соединений в воде определяет её жёсткость? Каково численное значение ионов (каких?) в мягкой воде?
10. Какое время человек может прожить без воды?
11. Почему свинцовые трубы непригодны для подачи питьевой воды?
12. Сколько воды необходимо организму человека в Сибири а)при минимальной физической нагрузке; б)при физической нагрузке средней тяжести?
13. Полезны ли минеральные воды и как их следует пить?
14. Какие типы загрязнений содержатся в речной воде?
15. При каком анализе воды используют $KMnO_4$? Приведите эту реакцию.

6.4. *Оценочное средство 4* - Презентация:

Шкала оценивания

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ	Оценка
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.	
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.	
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.	
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или	Ответы на вопросы полные с	

			частично полные.	привидение м примеров и/или пояснений.	
Итоговая оценка:					

6.5. *Оценочное средство 5*

Отчет по лабораторным работам БРН№1 (Базовый раздел №1)

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:

Отчет по лабораторным работам БРН№2 (Базовый раздел №2)

Наименования лабораторных работ для отчета

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.

6.6. *Оценочное средство 6 Конспект урока по теме «Производство ...».*

Схема конспекта урока

1. Тема урока

2. Цели урока (должны соответствовать результатам урока)

3. Задачи урока (должны соответствовать целям урока)
4. Методы и формы обучения (должны соответствовать целям и задачам урока)
5. Тип урока
6. Вид урока
7. Средства обучения
8. Этапы урока (должны соответствовать типу урока)
9. Формы контроля (средства оценивания, критерии оценки)

6.7. Оценочное средство 7

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 подействовали 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) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

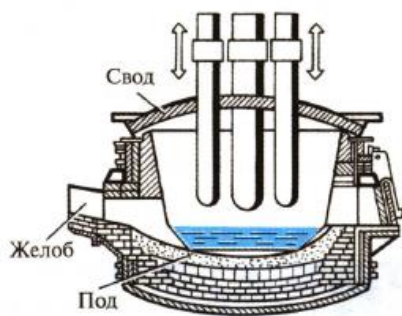
19. В производстве чугуна происходят реакции:

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

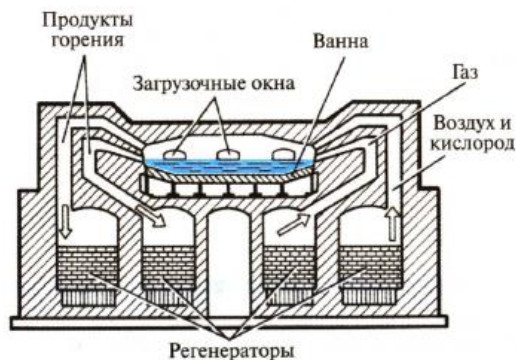
20. Горные породы, содержащие железо в таких количествах, при которых их технически и экономически целесообразно перерабатывать, называют

- а) железными рудами б) флюсами в) концентратами г) шихтой

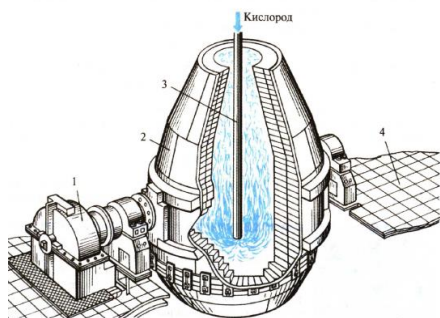
21. Укажите конвертор



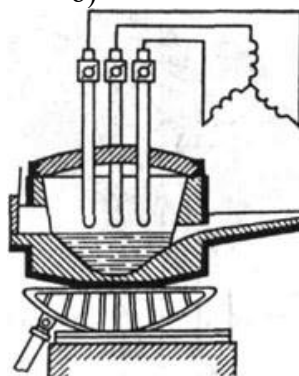
а)



б)



в)



г)

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%.

6.8. Оценочное средство 8

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) Берглю

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.

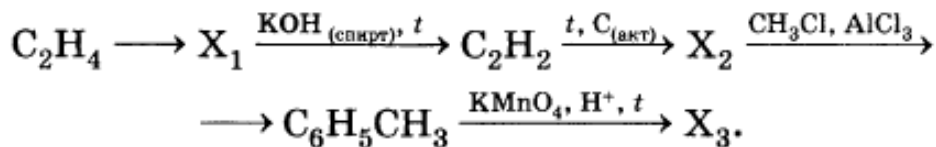
Каучук	Целлулоид	Целлюлоза
Полипропилен	Лавсан	Резина
Полиэтилен низкого давления	Фенолформальдегидные смолы	Полиэтилен высокого давления

11. Какие производства относятся к органической химической технологии?

- а) высокомолекулярных соединений;
- б) стекла, керамики, вяжущих материалов;
- в) редких металлов;

- г) продуктов из природных углеводородов;
- 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.

6.9. Оценочное средство 9

Вопросы к экзамену по дисциплине “Прикладная химия”

1. Сырьё химической промышленности. Запасы сырья. Способы обогащения.
2. Виды и источники энергии, применяемой в химической промышленности. Энергетическая проблема.
3. Вода и ее использование в химическом производстве. Характеристика природной и питьевой воды. Очистка воды.
4. Равновесие в химико-технологическом процессе. Применение принципа Ле Шателье для определения параметров технологического режима.
5. Скорость гомогенных и гетерогенных процессов, параметры, ее определяющие. Способы увеличения скорости.
6. Контактный способ производства серной кислоты. Получение диоксида серы, Окисление оксида серы (IV) и абсорбция оксида серы (VI). Оптимальные условия процессов. Экологические проблемы сернокислотного производства.
7. Сырьё в производстве аммиака, способы получения. Физико-химические основы производства. Вредные вещества в производстве аммиака.
8. Производство азотной кислоты окислением аммиака. Теоретические основы процесса. Экологические проблемы производства.
9. Азотные удобрения, их классификация. Производство аммиачной селитры. Аппарат ИТН.
10. Фосфорные удобрения. Получение простого и двойного суперфосфата.
11. Калийные удобрения: хлорид калия и бесхлорные. Методы выделения хлорида калия из сильвинита.
12. Производство карбамида. Теоретические основы процесса синтеза.
13. Вяжущие вещества. Производство портландцемента, физико-химические основы получения.
14. Классификация и характеристика продуктов силикатной промышленности. Состав силикатов. Типовые процессы технологии. Огнеупоры, основные виды.
15. Стекла, их состав, строение, классификация. Сырьё в стекольной промышленности. Физико-химические основы варки стекла. Понятие о ситаллах. Производство монокристаллического кремния.
16. Переработка твердого топлива. Коксование каменного угля. Продукты коксования. Экология производства.

17. Физические методы переработки нефти. Устройство ректификационной колонны. Состав и характеристика продуктов прямой гонки нефти.
18. Химические методы переработки нефти. Химические реакции, протекающие при крекинге, условия процесса. Характеристика продуктов крекинга
19. Чёрная металлургия. Производство чугуна и стали. Сырьё, теоретические основы процессов, основные аппараты.
20. Производство алюминия. Алюминиевый комплекс Красноярского края: сырьё, производство глинозёма, электролитическое производство алюминия.
21. Благородные металлы – золото, серебро, платина. Их нахождение в природе, производство, применение в различных областях – в технике и в быту.
22. Производство этанола. Сравнительная характеристика промышленных методов производства.
23. Методы производства ацетилена, их сравнительная характеристика. Области применения ацетилена.
24. Производство уксусной кислоты, ее свойства и применение.
25. Полимерные материалы, их применение в технике и в быту.
26. Каучук натуральный и синтетический, строение, свойства. Резины, получение, свойства.
27. Химические и натуральные волокна – хлопок, вискоза, капрон, лавсан, нитрон, ПАН.
28. Роль органической химии в создании лекарственных средств. Классификация по лечебному действию. Примеры наиболее употребляемых лекарств.
29. Альтернативные виды топлив. Преимущества и недостатки применения водорода, спиртов. Будущее энергетики.
30. Строение ПАВ, их моющее действие.
31. Анионные, катионные, неионогенные и амфотерные ПАВ, их сравнительная характеристика.
32. Синтетические моющие средства, их состав. Экологические аспекты использования СМС.
33. Лаки и эмали. Их виды, свойства и назначение.
34. Масляные краски, их состав, свойства.
35. Клеи, их виды, получение, назначение.
36. Косметико-гигиенические средства – мыло и шампуни, их состав, ассортимент.
37. Средства ухода за зубами – зубные порошки и пасты, их классификация и состав.
38. Дезодоранты, их состав и назначение. Проблема озонового слоя.
39. Углеводная часть пищи – сахара, крахмал, целлюлоза (клетчатка). Изменения, происходящие с углеводами в организме и при кулинарной обработке продуктов питания. Подтвердите уравнениями реакций.
40. Жиры, их роль в питании человека. Жиры твердые и жидкие, их свойства. Маргарин.

2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине «Прикладная химия»

Анализ результатов обучения обучающихся дисциплине проводится на основе данных промежуточного и итогового контроля.

Для промежуточного контроля используются: письменная работа (экспресс-опрос), решение задач, отчеты по лабораторным работам, контрольная работа по теме «Вода», презентации, тестирование по разделу №1, Тестирование по разделу №2.

Для итогового контроля используются вопросы к экзамену, соответствующие содержанию рабочей программы дисциплины.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в учебной программе на 2017/2018 учебный год

В учебную программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе вносится «направленность (профиль) образовательной программы» согласно приказа № 36 (п.) от 07.02.2017 вместо «профиля».
2. В фосах уровни сформированности компетенций «высокий, продвинутый, базовый» заменены на «продвинутый, базовый, пороговый».
3. Обновлены современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы согласно ФГОС
4. Обновлен комплект лицензионного программного обеспечения согласно ФГОС.


Рабочая программа дисциплины «Прикладная химия» пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «18» мая 2017 г., протокол №9

Внесенные изменения утверждаю

Заведующий кафедрой химии

 / Л.М. Горностаев

Декан факультета биологии, географии и химии

 Е.Н. Прохорчук

«22» мая 2017 года

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения к рабочей программы на 2018 /2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены карты литературного обеспечения;
2. Обновлены современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы согласно ФГОС;
3. Обновлен комплект лицензионного программного обеспечения согласно ФГОС.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии 18.05.2018 г. протокол № 8

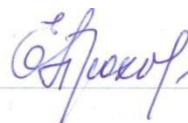
Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой химии



Л.М. Горностаев

Декан факультета биологии, географии и химии



Е.Н. Прохорчук

Одобрено НМСС (Н) факультета биологии, географии и химии

Протокол № 10 от «13» июня 2018 г.

Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).
2. На титульном листе РПД и ФОС изменено название кафедры «Кафедра биологии, химии и экологии».

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программы дисциплины на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, химии и экологии 15.05.2019 г. протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой биологии, химии
и экологии



Е.М. Антипова

Одобрено НМСС (Н) факультета биологии, географии и химии

Протокол № 8 от «23» мая 2019 г.
Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.


3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
"13" мая 2020г., протокол №10

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

биологии, химии и экологии

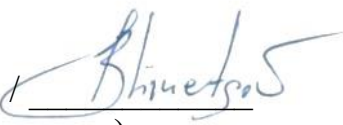
Антипова Е.М./ 
(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н)

факультета биологии, географии и химии

20 мая 2020 г., протокол №8

Председатель

Близнецов А.С./ 
(ф.и.о., подпись)

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2021/2022 учебный год


В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
2. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика
«12» мая 2021г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

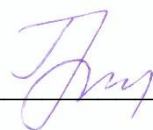
Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления
подготовки) факультета БГХ

«21» мая 2021 г. Протокол № 4
Председатель НМСС (Н)



Н.М. Горленко

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины
на 2022/2023 учебный год

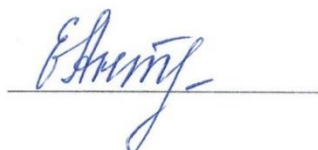
В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика
«05» мая 2022г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления
подготовки) факультета БГХ

«11» мая 2022 г. Протокол № 5
Председатель НМСС (Н)



Н.М. Горленко

3. Учебные ресурсы

3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины «Прикладная химия»

для обучающихся образовательной программы

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

Направленность (профиль) образовательной программы: Биология и химия

Квалификация: бакалавр

по очной форме обучения

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Количество экземпляров/ точек доступа
	Обязательная литература		
1.	Колесецкая, Галина Ивановна. Прикладная химия: практикум [Текст]: учебное пособие / Г. И. Колесецкая. -3-е изд., испр. и доп. - Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009	Научная библиотека	5
2.	Соколов, Ростислав Сергеевич. Химическая технология [Текст]: учебное пособие : в 2 т. Т. 1. Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ / Р. С. Соколов. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 367 с.: ил. - (Учебное пособие для вузов).	Научная библиотека	18
3.	Соколов, Ростислав Сергеевич. Химическая технология [Текст]: учебное пособие: в 2 т. Т. 2. Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов / Р. С. Соколов. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 448 с.: ил. - (Учебное пособие для вузов)	Научная библиотека	18
4.	Колесецкая, Галина Ивановна. Прикладная химия: практикум [Текст]: учебное пособие / Г. И. Колесецкая. -3-е изд., испр. и доп. - Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://elib.kspu.ru/document/10699	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
	Дополнительная литература		
5.	Голдовская, Лидия Федотовна. Химия окружающей среды [Текст]: учебник / Л.	Научная библиотека	20

	Ф. Голдовская. - М.: Мир, 2005.		
	Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы		
6.	Колесецкая, Галина Ивановна. Экологическая химия в вопросах и ответах [Текст]: учебное пособие / Г.И. Колесецкая, М.И. Лесовская. - Красноярск: РИО КГПУ, 2004.	Научная библиотека	11
7.	Абалонин, Борис Ефимович. Основы химических производств [Текст]: учебное пособие / Б. Е. Абалонин, И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди; [ред. Б. Е. Абалонин]. - М.: Химия, 2001. - 469, [2] с. : ил. - ISBN 5-7245-1052-9	Научная библиотека	2
8.	Пугачев, В. М. Химическая технология : учебное пособие / В. М. Пугачев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 108 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1682-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278505	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
	Информационные справочные системы		
9.	Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос.информ. портал. М., 2000.	http://elibrary.ru	Свободный доступ
10.	EastView : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ. Электрон.дан. ООО ИВИС. 2011 .	https://dlib.eastview.com	Индивидуальный неограниченный доступ
11.	Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая система. М., 1992.	Научная библиотека	Локальная сеть вуза
	Ресурсы сети Интернет		
12.	Сайт о химии «ХиМиК»	http://www.xumuk.ru/	Свободный доступ
13.	Сайт Alhimikov.net: учебные и справочные материалы по химии	http://www.alhimikov.net	Свободный доступ
14.	Химический портал ChemPort.Ru	http://www.chemport.ru	Свободный доступ

Согласовано:

главный библиотекарь
(должность структурного подразделения)

Казанца
(подпись)

/ Казанцева Е.Ю.
(Фамилия И.О.)

**3.2. Карта материально-технической базы дисциплины
«Прикладная химия»**

для обучающихся образовательной программы

Направление *44.03.05 Педагогическое образование,*

уровень подготовки: *бакалавриат*

направленность (профиль) образовательной программы *Биология и химия*

по очной форме обучения

Аудитории	Оборудование
	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. № 5-23	Мультимедиа проектор-1шт., ноутбук -1шт., интерактивная доска - 1шт., акустическая система-1шт., учебная доска-1шт., периодическая система химических элементов ПО: Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. №5-33	Электрические плитки-3шт., лабораторная посуда (пинцеты, спиртовки, чашки Петри), хранилище для химических реактивов-1шт., хим. реактивы, сушильный шкаф-1шт., лабораторные столы-4шт., холодильник-1шт., муфельная печь-1шт., вытяжной шкаф-1шт., учебные таблицы
Аудитории для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. № 1-05	компьютер- 15 шт., МФУ-5 шт. ПО: Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Гарант - (договор № КРС000772 от 21.09.2018) КонсультантПлюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016) ноутбук-10 шт. ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017