

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО

решением ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Прикладная химия

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования

Бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленности образовательной программы

Биология и химия

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки 2020

Арзамас
2023 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.03.04 «Прикладная химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленности (профили) Биология и химия.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения в 7, 8 семестрах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине (дескрипторы компетенции)**	
ПКР-4 Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПКР4.1 Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач.	Знать – базовые теоретические химические понятия дисциплины прикладная химия; – особенности функционирования и закономерности химических явлений; – тенденции развития современной химии	Тестирование
	ИПКР4.2 Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний.	Уметь – характеризовать основные химические понятия дисциплины прикладная химия; – понимать взаимосвязи состава, структуры и функций химических соединений; – выявлять и квалифицировать признаки химических явлений, генетических и гомологических рядов соединений; – пользоваться словарями физико-химических величин.	Выполнение контрольных работ
	ИПКР4.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.	Владеть методикой различных анализов химических соединений.	Лабораторный практикум
ПКР-8Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач и организации проектной деятельности обучающихся/воспитанников в предметной области (в со-	ИПКР8.1 Знает методологию, теоретические основы и технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности).	Знать – методологию, теоретические основы научно-исследовательской деятельности в химическом образовании; – технологии научно-исследовательской и проект-	Устный опрос

ответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности)		ной деятельности в области химии	
	ИПКР8.2 Умеет осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся / воспитанников; организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в соответствующей предметной области и осуществлять подготовку обучающихся / воспитанников к участию в них.	Уметь осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся; – организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в области химии и химического образования.	Лабораторный практикум
	ИПКР8.3 Владеет навыками реализации проектов различных типов.	Владеть навыками реализации проектов различных типов по химии.	Лабораторный практикум

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	6 з.е.
часов по учебному плану, из них	216
Контактная работа , в том числе: аудиторные занятия:	101
– занятия лекционного типа	40
– занятия семинарского типа	58
контроль самостоятельной работы	3
Промежуточная аттестация зачет, экзамен	36
Самостоятельная работа	79

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля), Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период			
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)		Контроль самостоятельной работы		промежуточной аттестации (контроля)		теоретического обучения	
	Очная	Заочная			семинары, практические занятия	лабораторные работы						
Тема 1. Введение. Предмет прикладной химии. Химизация и ее сущность	21		4			8					9	
Тема 2. Основные направления развития современной химии	32		8			10					14	
Тема 3. Химизация энергетики	32		8			10					14	

Тема 4. Химические основы создания и эксплуатации материалов	28		4				10					14	
Тема 5. Химизация экономики и социально-бытовой сферы общества	30		6				10					14	
Тема 6. Химия создания продуктов питания	34		10				10					14	
В том числе текущий контроль	3							3					
Зачет, экзамен	36									36			
ИТОГО	216		40				58	3		36		79	

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, консультаций.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный управляемый курс «Прикладная химия», <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9418> созданный в системе электронного обучения ННГУ <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Прикладная химия» осуществляется в следующих видах: устный опрос, выполнение контрольных работ, тестирование, проведение лабораторного практикума и подготовка его к защите, зачет, экзамен.

Подготовка к устному опросу на занятии / зачету

Методические рекомендации

1. При подготовке сообщения, ответа используйте несколько источников литературы по выбранной теме (вопросу), используйте печатные издания и источники электронных библиотек или Интернет-ресурсов.
2. Сделайте цитаты из книг и статей по выбранной теме (обратите внимание на непонятные слова и выражения, уточните их значение в справочной литературе).
3. Проанализируйте собранный материал и составьте план сообщения или ответа, акцентируя внимание на наиболее важных моментах.
4. Напишите основные положения сообщения или ответа в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.
5. Перескажите текст сообщения или ответа, корректируя последовательность изложения материала.
6. Подготовленное сообщение может сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- полнота и качественность информации по заданной теме;
- свободное владение материалом сообщения или доклада;
- логичность и четкость изложения материала;
- наличие и качество презентационного материала.

Подготовка к контрольным работам / тестированию

Методические рекомендации

1. Внимательно прочитайте материал по конспектам, составленным на учебных занятиях.
2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
3. Если вопрос вынесен на самостоятельное изучение, постарайтесь разобраться с непонятным, в частности, с новыми терминами.

4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в методических указаниях.
5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

Подготовка к аудиторной контрольной работе или тестированию требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов.

Проведение лабораторного практикума и подготовка его к защите

Методические рекомендации

1. Обратитесь к методическим рекомендациям дисциплины по проведению практических / лабораторных работ, укажите название, цель и порядок проведения работы.
2. Выполните химический эксперимент с соблюдением правил безопасного труда в необходимой последовательности проведения опытов и измерений.
3. В отчете правильно и аккуратно произведите записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно проведите анализ погрешностей.
4. Сформулируйте выводы по результатам работы, выполненной на учебном занятии. В случае необходимости, закончите выполнение расчетной части.
5. Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению лабораторных или практических работ.
6. Оформите результаты в виде мультимедийной презентации.

Проведение экзамена

Методические рекомендации

Экзамен проводится в традиционной форме (ответ на вопросы экзаменационного билета).

Подготовка к экзамену начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неусвоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче экзамена необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к экзамену;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, нормативных актов, дополнительной литературы и т.д.);
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адрес доступа к документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям программы подготовки, без ошибок.
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстриро-	Продемонстрированы основные умения, решены	Продемонстрированы все основные умения, решены	Продемонстрированы все основные умения,

	ваны основные умения. Имели место грубые ошибки.	типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Навыки	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии устного ответа студента при опросе на занятии

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружались существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов.

Оценка «хорошо» выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой и двух недочетов, не более одной негрубой ошибки. Не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе превысило норму для выставления оценки «удовлетворительно»

Критерии оценки тестирования

Оценка «отлично» 80 – 100 % правильных ответов;

Оценка «хорошо» 60 – 79 % правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» 40 – 59% правильных ответов.

Критерии оценки лабораторного практикума

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все проводит в условиях и режи-

мах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требование правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно проводит анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено 2-3 недочета или не более одной не грубой ошибки и одного недочета.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования по технике безопасности труда.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции

Семестр 7

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР 4

1. Наиболее низкую себестоимость имеет кислота

- 1) серная
- 2) азотная
- 3) уксусная
- 4) олеиновая
- 5) соляная

2. Наиболее дешевую серную кислоту дает следующий вид сырья

- 1) серный колчедан
- 2) сероводород
- 3) сера
- 4) сульфиды цветных металлов
- 5) фосфогипс

3. В наибольших количествах производится кислота

- 1) серная
- 2) азотная
- 3) соляная
- 4) уксусная
- 5) олеиновая

4. Не имеет отношения к производству серной кислоты следующий вид сырья

- 1) пирит
- 2) сера
- 3) газы цветной металлургии
- 4) синтез-газы
- 5) сероводород

5. Для обжига колчедана наиболее производителен и перспективен следующий тип печи

- 1) полочная печь ВХЗ
- 2) печь пылевидного обжига
- 3) печь с кипящим слоем

- 4) циклонная печь с плавлением огарка
6. Обжиг колчедана – это реакция
- 1) простая, гетерогенная, экзотермическая, каталитическая
 - 2) сложная, гетерогенная, некаталитическая, экзотермическая
 - 3) обратимая, гомогенная, экзотермическая, некаталитическая
 - 4) необратимая, гетерогенная, экзотермическая, некаталитическая
7. Окисление сернистого газа до серного ангидрида – это реакция
- 1) простая, гетерогенная, экзотермическая, каталитическая
 - 2) сложная, гетерогенная, некаталитическая, экзотермическая
 - 3) необратимая, гомогенная, эндотермическая, каталитическая
 - 4) обратимая, гетерогенная, экзотермическая, некаталитическая
8. Стадия поглощения серного ангидрида – это реакция
- 1) простая, гетерогенная, экзотермическая, каталитическая
 - 2) сложная, гетерогенная, некаталитическая, экзотермическая
 - 3) необратимая, гомогенная, эндотермическая, каталитическая
 - 4) обратимая, гетерогенная, экзотермическая, некаталитическая
9. Для окисления сернистого газа в контактном аппарате используется катализатор
- 1) никель
 - 2) железо
 - 3) платина
 - 4) триоксид хрома
10. На стадии обжига колчедана неблагоприятно сказывается следующее из условий
- 1) измельчение колчедана
 - 2) обогащение воздуха кислородом
 - 3) интенсивное перемешивание
 - 4) агломерация колчедана
 - 5) повышение температуры до 800 градусов Цельсия
11. На стадии контактирования используется технологический принцип
- 1) прямотока
 - 2) противотока
 - 3) Ле – Шателье
 - 4) комплексного использования сырья
 - 5) циркуляции
12. Олеум – это
- 1) концентрированный раствор серной кислоты
 - 2) концентрированный раствор азотной кислоты
 - 3) смесь азотной и серной кислот
 - 4) насыщенная серным ангидридом серная кислота
 - 5) насыщенная серным ангидридом азотная кислота

Типовая контрольная работа

для оценки сформированности компетенции ПКР 4

Задача 1. В реакторе за 10 часов окисляется 15 тонн аммиака, степень окисления составляет 94,3%. Вычислить производительность реактора в кг/ч.

Задача 2. Сернокислотная установка дает 150 т 75%-ной серной кислоты в сутки. Определить производительность установки (в кг/ч) по безводной серной кислоте.

Задача 3. Печь кипящего слоя для обжига колчедана объемом 50 кубических метров имеет производительность 10 т/ч. Определить интенсивность процесса обжига в кг/м³ в сутки.

**Темы работ лабораторного практикума
для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

1. Умягчение водопроводной воды.
2. Получение окрашенных легкоплавких стекол.
3. Получение аммиачных удобрений.

**Вопросы для устного опроса
для оценки сформированности компетенции ПКР 8**

1. Понятие научного знания.
2. Классификация научно-исследовательских работ.
3. Выбор направлений научных исследований.
4. Структура теоретических и экспериментальных работ.
5. Оценка перспективности научно-исследовательских работ.
6. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.
7. Поиск научно-технической литературы.
8. Структура научно-исследовательской работы.
9. Правила оформления научно-исследовательских работ.
10. Методология исследований.
11. Задачи теоретических исследований.
12. Методология и классификация экспериментальных исследований.
13. Анализ экспериментальных данных.
14. Элементы математической статистики.
15. Математические методы оптимизации эксперимента.

**Темы работ лабораторного практикума
для оценки сформированности индикаторов ИПКР8.2, ИПКР8.3**

Разработайте проектную работу по следующим темам:

1. Технический анализ водопроводной воды.
2. Анализ аммиачных удобрений.
3. Получение серной кислоты.
4. Получение азотной кислоты.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации к зачету

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1.	Основные понятия прикладной химии (химизация, экономическая эффективность химизации, химическая продукция и ее классификация)	ПКР-4
2.	Условия осуществления химизации, основные направления ее развития. Перспективы развития химической промышленности	ПКР-8
3.	Предмет и задачи учения о химическом производстве. Современные требования к химическому производству	ПКР-4
4.	Химическое производство как химико-технологическая система. Состав и структура химического производства	ПКР-8
5.	Сырье, обогащение и комплексное использование. Классификация сырья	ПКР-4

	евых ресурсов	
6.	Производство серной кислоты контактным способом: характеристика системы, способы подготовки сырья, технология производства	ПКР-8
7.	Производство соляной кислоты. Сырье для получения. Принцип противотока в производстве	ПКР-4
8.	Классификация азотных удобрений. Получение аммиачной селитры.	ПКР-8
9.	Вода – сырье химической промышленности. Способы очистки воды. Классификация природной воды. Проблема использования мировых ресурсов в производстве питьевой воды	ПКР-4
10.	Металлургия: основные понятия и особенности производства. Способы получения металлов. Сплавы	ПКР-8
11.	Стекло. Состав, строение, классификация. Зависимость свойств стекла от его состава. Сырье, технология производства. Способы изготовления изделий из стекла	ПКР-4
12.	Классификация минеральных удобрений. Производство минеральных удобрений	ПКР-8
13.	Производство аммиака. Сырье, оптимальные условия. Схема колонны синтеза. Роль конденсационной камеры	ПКР-4
14.	Классификация силикатных изделий, их значение в народном хозяйстве	ПКР-8
15.	Технологическая система получения стекла	ПКР-4
16.	Нитрозный способ производства серной кислоты	ПКР-8
17.	Производство чугуна. Теоретические основы доменного процесса. Химические реакции, протекающие в доменной печи	ПКР-4
18.	Металлы. Способы их получения. Сырье черной и цветной металлургии	ПКР-8
19.	Способы добычи нефти, ее состав. Прямой процесс перегонки нефти. Основная его продукция	ПКР-4
20.	Способы очистки и умягчения природной воды. Характеристика ионно-обменного метода	ПКР-8
21.	Понятие и виды ВМС, классификация. Основные способы производства	ПКР-4
22.	Проблемы материаловедения. Классификация видов материалов	ПКР-8
23.	Современные проблемы энергетики, причины их возникновения, направления, решения. Классификация энергоресурсов	ПКР-4
24.	Классификация материалов, физические и химические основы изучения, создания и эксплуатации материалов	ПКР-8

Семестр 8

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР 4

1. Вяжущими материалами среди указанных соединений являются

- 1) CaCO_3
- 2) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- 4) CaO
- 5) SiO_2
- 6) $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$

2. Гашеная известь – это минерал состава

- 1) CaCO_3
- 2) CaO

- 3) $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 5) $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- 6) $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$

3. При смешении соединений с водой щелочная среда наблюдается в случаях

- 1) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) CaO
- 3) $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 5) SiO_2
- 6) $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$

4. Исходным сырьем, подвергающимся обжигу, для получения цемента служит

- 1) CaSO_4
- 2) $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- 3) CaO
- 4) CaCO_3
- 5) $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot p\text{H}_2\text{O}$
- 6) SiO_2

5. При хранении негашеной извести на открытом воздухе она может превратиться в

- 1) CaO
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- 4) CaCO_3
- 5) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 6) $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$

6. Карбонатному твердению подвергаются материалы

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2) CaCO_3
- 3) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) SiO_2
- 5) $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$

7. Вяжущие материалы могут быть получены в результате обжига соединений

- 1) CaO
- 2) CaCO_3
- 3) $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$
- 4) SiO_2
- 5) $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$
- 6) Al_2O_3

8. Отличить негашеную известь от мела можно, подействовав на эти соединения

- 1) H_2O
- 2) HCl
- 3) Al
- 4) SiO_2
- 5) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 6) BaCl_2

9. Кислотная коррозия железа интенсивнее протекает, если взято

- 1) чистое железо

- 2) железо, частично покрытое медью
- 3) железо, частично покрытое цинком
- 4) железо, частично покрытое алюминием

10. Кислотная коррозия олова интенсивнее протекает, если взято

- 1) чистое олово
- 2) олово, частично покрытое серебром
- 3) олово, частично покрытое цинком
- 4) олово, частично покрытое алюминием

11. Для анодной защиты стальной конструкции могут быть использованы металлы

- 1) Cu
- 2) Zn
- 3) Pb
- 4) Al
- 5) Ag
- 6) Mg

12. При электролизе водного раствора сульфата калия с угольными электродами на аноде выделяется

- 1) K
- 2) H^+
- 3) O_2
- 4) H_2
- 5) OH^-

13. Водород на катоде выделяется при электролизе

- 1) расплава NaCl
- 2) водного раствора $ZnCl_2$
- 3) водного раствора HCl
- 4) расплава KOH
- 5) водного раствора $AlCl_3$

14. Металл на катоде будет выделяться при электролизе

- 1) водного раствора $CuCl_2$
- 2) водного раствора $AgNO_3$
- 3) расплава $NaNO_3$
- 4) водного раствора $AlCl_3$
- 5) расплава KOH

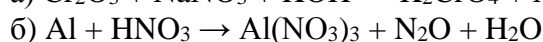
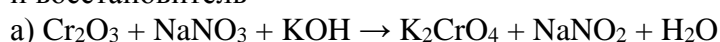
15. Кислород на аноде выделяется при электролизе

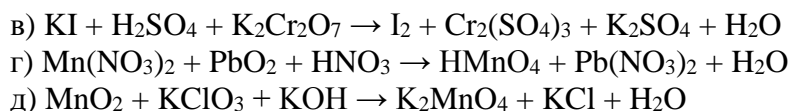
- 1) расплава NaCl
- 2) водного раствора $ZnCl_2$
- 3) водного раствора HCl
- 4) водного раствора KOH
- 5) водного раствора $Al_2(SO_4)_3$

Типовая контрольная работа

для оценки сформированности компетенции ПКР 4

Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительном уравнении. Укажите окислитель и восстановитель





**Темы работ лабораторного практикума
для оценки сформированности компетенции ПКР 4**

1. Получение вяжущих веществ и изучение их свойств.
2. Получение мыла.

**Вопросы для устного опроса
для оценки сформированности компетенции ПКР 8**

1. Структура научно-исследовательской работы.
2. Правила оформления научно-исследовательских работ.
3. Методология исследований.
4. Задачи теоретических исследований.
5. Методология и классификация экспериментальных исследований.
6. Анализ экспериментальных данных.
7. Элементы математической статистики.
8. Математические методы оптимизации эксперимента.

**Темы работ лабораторного практикума
для оценки сформированности компетенции ПКР 4**
Разработайте проектную работу по следующим темам:

1. Силикатная промышленность.
2. Соединения фосфора. Минеральные удобрения.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации к экзамену

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1.	Традиционная (топливная) энергетика. Состав разных видов топлива, способы добычи и обогащения	ПКР-4
2.	Очистка топлива и безотходные технологические схемы добычи и переработки топлива	ПКР-8
3.	Альтернативные традиционные источники энергии: водородная, ядерная. Общая характеристика, особенности производства	ПКР-4
4.	Химические аспекты ядерной энергетики: переработка руд, изготовление ТВЭлов, регенерация топлива	ПКР-8
5.	Строительные материалы. Классификация строительных материалов. Экология жилища	ПКР-4
6.	Полимерные материалы: состав, получение, классификация. Эластомеры	ПКР-8
7.	Смазочные материалы, гидравлические жидкости. Смазочно-охлаждающие жидкости, теплоносители	ПКР-4
8.	Микроудобрения. Сырье для получения, технология производства. Характеристика важнейших представителей	ПКР-8
9.	Основные положения классической теории сбалансированного питания	ПКР-4
10.	Производство азотной кислоты. Метод прямого синтеза получения азотной кислоты, экономические проблемы ее производства	ПКР-8
11.	Методы получения водорода. Перспективы водородной энергетики	ПКР-4
12.	Понятие о химическом сопротивлении материалов. Коррозия, методы защиты	ПКР-8

13.	Поверхностно-активные вещества, их классификация. Теория моющего действия. Отличия химического состава и свойств туалетного и хозяйственного мыла	ПКР-4
14.	Состав и виды синтетических моющих средств	ПКР-8
15.	Абразивные и безабразивные чистящие средства	ПКР-4
16.	Косметические моющие средства. Основные компоненты, их назначение. Средства гигиены	ПКР-8
17.	Лаки. Краски. Состав, структура, свойства	ПКР-4
18.	Основные процессы, происходящие при кулинарной обработке растительных продуктов питания	ПКР-8
19.	Основные процессы, происходящие при кулинарной обработке животной пищи	ПКР-4
20.	Изменение химического состава продуктов при тепловой обработке (варка, жарение, запекание)	ПКР-8
21.	Процессы, происходящие при консервировании продуктов. Антиоксиданты	ПКР-4
22.	Пищевые химические добавки, их роль в обмене веществ	ПКР-8
23.	Средства борьбы с бытовыми насекомыми и грызунами. Химический состав, назначение основных компонентов. Отдельные представители	ПКР-4
24.	Керамические изделия: кирпич, огнеупоры, фаянс и фарфор. Особенности строения и технологии производства	ПКР-8

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Бережная А.Г., Электрохимические технологии и материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бережная А. Г. – Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. – 118 с. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927524174.html>
2. Коротченкова Н.В., Химическая технология витаминов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Коротченкова, А. А. Иозеп. – СПб. : Проспект Науки, 2017. – 200 с. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/PN0086.html>

б) дополнительная литература:

1. Общая химическая технология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Закгейм А.Ю. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 2012. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987044971.html>
2. Химическая кинетика. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Е. Заиков – Казань: Издательство КНИТУ, 2013. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215181.html>
3. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова. – Казань: Издательство КНИТУ, 2013. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214368.html>
4. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] / Ас. М. Гумеров, Н. Н. Валеев, Аз. М. Гумеров, В. М. Емельянов. – М.: КолосС, 2013. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206310.html>
5. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид; пер. с нем. – 2-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ, 2015. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html>
6. Колок А., Современные яды: Дозы, действие, последствия [Электронный ресурс] / Колок А. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 215 с. Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961458688.html>
7. Бузари А., Ингредиенты: Химия и алхимия гастрономического творчества [Электронный ресурс] / Бузари А. - М. : Альпина Паблишер, 2017. – 264 с. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961460629.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

Springer Materials: базы данных по физике, химии и технологиям. Экспертный отбор данных о 250000 веществ из 8000 рецензируемых журналов. Адрес доступа: <http://materials.springer.com>

Landolt-Börnstein Database – справочник по химическим и физическим свойствам материалов в 400 томах.

Linus Pauling Files – 255000 документов по фазовым состояниям неорганических материалов.

Dortmund Database of Software and Separation Technology – 425000 документов по термодинамическим свойствам материалов.

Chemical Safety Documents – 44000 документов по химической безопасности, в том числе регламенты и директивы Евросоюза и международных организаций.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.ura.it.ru/>

Электронная библиотечная система "Znaniy" <http://znaniy.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Педагогическая библиотека: <http://pedagogic.ru/>

Журнал «Педагогика»: <http://www.pedpro.ru/>

Издательский дом «Первое сентября»: <http://1september.ru/>

«Высшее образование в России»: научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ: <http://www.vovr.ru/>

«Учительская газета»: <http://www.ug.ru/>

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

Кабинет химических дисциплин имеет оборудование: весы лабораторные ВЛ-210, весы лабораторные ВЛТЭ-500, сушильный шкаф, муфельная печь, центрифуга, фотоэлектрокалориметр, нитратанализатор, баня водяная лабораторная, дистиллятор, газометр, аппарат Киппа 1000 мл, магнитная мешалка, выпрямитель учебный, набор химической посуды, набор химических реактивов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины **Прикладная химия** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23).

Автор(ы):

кандидат химических наук,
доцент

Железнова Т.А.

Рецензент (ы):

кандидат педагогических наук, доцент

Опарина С.А.

Кафедра биологии, географии и химии

д.б.н., доцент

Недосеко О.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК
к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук
Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.