

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

44.03.01 Педагогическое образование

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Химия

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки 2019

Арзамас

2023 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.04 «Прикладная химия» относится к части ООП направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Химия, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения на 4 курсе 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) **	
ПК-4 Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПК 4.1 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
	ИПК 4.2 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
	ИПК 4.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.	Владеть методикой различных анализов химических соединений.	Лабораторный практикум
ПК-8 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач и организации проектной деятельности обучающихся/воспитанников в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности)	ИПК 8.1 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 проектной деятельности в области химии	Устный опрос
	ИПК 8.2 Умеет осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью	Уметь осуществлять руководство проектной, исследовательской	Лабораторный практикум

	обучающихся / воспитанников; организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в соответствующей предметной области и осуществлять подготовку обучающихся / воспитанников к участию в них.	деятельностью обучающихся; – организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в области химии и химического образования.	
	ИПК 8.3 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	16 з.е.
часов по учебному плану, из них	576
Контактная работа , в том числе: аудиторные занятия:	44
– занятия лекционного типа	
– занятия семинарского типа	12
контроль самостоятельной работы	4
Промежуточная аттестация экзамен	18
Самостоятельная работа	542

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		
					семинары, практические занятия	лабораторные работы							
	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная
Тема 1. Введение. Предмет прикладной химии. Химизация и ее сущность		92						2					90
Тема 2. Основные направления развития современной химии		92						2					90
Тема 3. Химизация энергетики		92						2					90
Тема 4. Химические основы создания и эксплуатации материалов		92						2					90

Тема 5. Химизация экономики и социально-бытовой сферы общества		92						2						90
Тема 6. Химия создания продуктов питания		94						2						92
В том числе текущий контроль		4								4				
Экзамен		18										18		
ИТОГО		576						12		4		18		542

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

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=9751>), 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, экзамен.

Подготовка к устному опросу на занятии

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 неуясненным 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

адреса 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 ФГОС ВО 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 ФГОС ВО 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 ФГОС ВО 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 ФГОС ВО 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		
Знания	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.
Умения	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными 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 обнаружилось существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

Критерии оценки тестирования

Оценка «отлично» 80 – 100 % правильных ответов;

Оценка «хорошо» 60 – 79 % правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» 40 – 59% правильных ответов;

Оценка «неудовлетворительно» менее 40% правильных ответов.

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 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 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 режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования 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.

Критерии оценки экзамена

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 практическими 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 выполнении практических аналитических заданий.

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 практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

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 ПК-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 ПК-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 ПК-4**

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

**Вопросы для устного опроса
для оценки сформированности компетенции ПК-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.

**Темы работ лабораторного практикума
для оценки сформированности компетенции ПК-8**

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 экзамену

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1.	Основные понятия прикладной химии (химизация, экономическая эффективность химизации, химическая продукция и ее классификация)	ПК-4
2.	Условия осуществления химизации, основные направления ее развития. Перспективы развития химической промышленности	ПК-8

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

Семестр 8

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПК-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

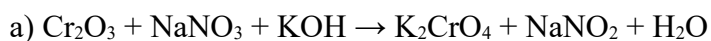
- 1) водного раствора $CuCl_2$
- 2) водного раствора $AgNO_3$
- 3) расплава $NaNO_3$
- 4) водного раствора $AlCl_3$
- 5) расплава KOH

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 ПК-4**

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



- б) $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 в) $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 г) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 д) $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

**Темы работ лабораторного практикума
для оценки сформированности компетенции ПК-4**

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

**Вопросы для устного опроса
для оценки сформированности компетенции ПК-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 ПК-8**

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	ПК-4
2.	Очистка топлива и безотходные технологические схемы добычи и переработки топлива	ПК-8
3.	Альтернативные традиционные источники энергии: водородная, ядерная. Общая характеристика, особенности производства	ПК-8
4.	Химические аспекты ядерной энергетики: переработка руд, изготовление ТВЭлов, регенерация топлива	ПК-8
5.	Строительные материалы. Классификация строительных материалов. Экология жилища	ПК-4
6.	Полимерные материалы: состав, получение, классификация. Эластомеры	ПК-8
7.	Смазочные материалы, гидравлические жидкости. Смазочно-охлаждающие жидкости, теплоносители	ПК-4
8.	Микроудобрения. Сырье для получения, технология производства. Характеристика важнейших представителей	ПК-8
9.	Основные положения классической теории сбалансированного питания	ПК-8
10.	Производство азотной кислоты. Метод прямого синтеза получения азотной кислоты, экономические проблемы ее производства	ПК-8

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

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 "Znanium" <http://znanium.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 ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018г. №121)

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.