

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 президиума
ученого совета ННГУ
(протокол от 14.12. 2021 г. №4)

Рабочая программа дисциплины

**Методология школьного эксперимента в
естественнонаучном образовании**

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Цифровые технологии в естественно-математическом образовании

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Арзамас

2022 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1. В.ДВ.01.02 «**Методология школьного эксперимента в естественно-научном образовании**» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы направления подготовки 44.04.01 Педагогическое, направленность (профиль) Цифровые технологии в естественно-математическом образовании.

Дисциплина предназначена для освоения студентами заочной формы обучения в первом семестре 2 курса.

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 осуществлять реализацию методических моделей, методик, технологий и приемов обучения	ИПКР 4.1 Знает основные подходы к разработке методических моделей, современные технологии, методики и приемы обучения, применяемые в предметной области ИПКР 4.2 Умеет отбирать оптимальные методики, технологии и приемы обучения при реализации разных методических моделей. ИПКР 4.3 Владеет технологиями, методиками и приемами обучения при реализации методических моделей в соответствующей предметной области знаний.	<i>Знать</i> - основные подходы к разработке методических моделей, - современные технологии, - методики и приемы обучения, применяемые в области естественных наук	Вопросы к устному опросу
		<i>Уметь</i> - отбирать оптимальные методики, - технологии и приемы обучения при реализации разных методических моделей.	Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины
		<i>Владеть</i> - технологиями, методиками и приемами обучения при реализации методических моделей в естественнонаучном образовании	Лабораторный практикум
ПКР-5 Способен анализировать и систематизировать результаты научных и научно-методических исследований в соответствующей предметной области знаний	ИПКР 5.1 Знает основные направления научных и научно-методических исследований в соответствующей предметной области знаний. ИПКР 5.2 Умеет анализировать и применять результаты научных исследований при решении исследовательских задач ИПКР 5.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний	<i>Знать</i> - основные направления научных и научно-методических исследований в естественнонаучном образовании	Вопросы к устному опросу
		<i>Уметь</i> -анализировать и применять результаты научных исследований при решении исследовательских задач в области естественных наук	Лабораторный практикум
		<i>Владеть</i> -различными методами анализа основных категорий в области естественных наук	Лабораторный практикум
ПКР-6 Способен организовывать и проводить научно-исследовательскую дея-	ИПКР-6.1. Знает особенности научного исследования в предметной области знаний. ИПКР-6.2. Умеет формировать и	<i>Знать</i> - особенности научного исследования в предметной области знаний.	Подготовка учебно-исследовательских реферативных ра-

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	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	
Тема 1. Лабораторное оборудование для проведения школьного естественнонаучного эксперимента			14			2			2							10

Тема 2. Эксперимент в процессе обучения естественных наук			14			2			2										10
Тема 3. Методика организации эксперимента			14			2			2										10
Тема 4. Естественнонаучный эксперимент в основной школе			12			2			2										10
Тема 5. Естественнонаучный эксперимент в старшей школе			13			2			2										11
В том числе текущий контроль			1											1					
Зачет			4														4		
ИТОГО			72			6			10					1			4		51

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

лабораторного

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 курс Методология химического эксперимента в области естественнонаучного образования, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=10237>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Методология химического эксперимента в области естественнонаучного образования» осуществляется в следующих видах: устный опрос, подготовка учебно-исследовательских реферативных работ, проведение лабораторного практикума и подготовка его к защите, выполнение контрольных заданий по теоретическим основам дисциплины, подготовка к зачету по дисциплине.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.3.

Подготовка к устному опросу на занятии /зачете

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 учебно-исследовательских реферативных работ

Реферат – краткое изложение в письменном виде или форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме. При подготовке реферата студент самостоятельно изучает группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях. Цель написания реферата – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам. Это самостоятельная учебно-исследовательская работа студента, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, собственные взгляды на нее. Содержание реферата должно быть логическим, изложение материала носит проблемно-тематический характер.

Отличие доклада от реферата в том, что он отражает одну точку зрения на проблему, не предполагает ее исследования в сравнении и анализе.

Методические рекомендации

Сформулируйте тему работы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию. Тематика направлений обычно рекомендуется преподавателем, но в определении конкретной темы студенту следует проявить инициативу.

Основные этапы подготовки реферата:

- выбор темы;
- консультации преподавателя;
- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю;
- защита реферата.

Объем реферата должен составлять 15-30 страниц машинописного текста.

При написании реферата следует подбирать литературу, освещающую как теоретическую, так и практическую стороны проблемы. При обработке полученного материала студент должен: систематизировать его и выдвинуть свои гипотезы с их обоснованием, определить свою позицию по рассматриваемой проблеме, сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования и оформить их в письменном виде.

В процессе выполнения реферата необходимо учитывать следующее:

- во введении на одной странице должна быть показана цель написания реферата, указаны задачи. Кратко следует коснуться содержания отдельных разделов работы, охарактеризовать в общих чертах основные источники, которые нашли свое отражение в работе;
- в текстовой части рассматриваются основные вопросы реферата.

Основная часть может состоять из двух или более параграфов; в конце каждого параграфа делаются краткие выводы. Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Оно также должно быть конкретным и полностью оправданным. При этом важно не просто переписывать первоисточники, а излагать основные позиции по рассматриваемым вопросам.

В заключении следует сделать общие выводы и кратко изложить изученные положения (представить содержание реферата в тезисной форме). После заключения необходимо привести список литературы.

Примерный алгоритм действий при написании реферата

1. Подберите и изучите основные источники по теме (как правило, при разработке реферата или доклада используется не менее 8-15 различных источников).
2. Составьте библиографию.
3. Разработайте план реферата или доклада исходя из имеющейся информации.
4. Обработайте и систематизируйте подобранную информацию по теме.

5. Отредактируйте текст реферата или доклад с использованием компьютерных технологий.
6. Подготовьте публичное выступление по материалам реферата или доклада, желательно подготовить презентацию, иллюстрирующую основные положения работы.

Критерии результатов работы для самопроверки:

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата или доклада предъявляемым требованиям.

Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины

Методические рекомендации

Контрольные задания по теоретическим основам дисциплины являются одним из обязательных видов самостоятельной работы студентов. Целью их выполнения является выработка умений и навыков самостоятельной работы; формирование навыков работы со специальной литературой и умения применять свои знания к конкретным ситуациям.

1. Внимательно прочитайте материал по конспектам лекций, лабораторных занятий, печатным изданиям и источников электронных библиотек или Интернет-ресурсов.
2. Разберитесь с новыми терминами и понятиями.
3. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в данных информационных источниках.

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.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Для проведения контроля сформированности компетенции используются: устный опрос на экзамене, результаты тестирования, прием учебно-исследовательских реферативных работ.

Зачет проводится в традиционной форме (ответ на вопросы экзаменационного билета, контрольная работа, тестирование).

Подготовка к зачету 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 зачета 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 зачета включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету, 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/>

http://www.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 продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<u>Навыки</u>	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 /зачете

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 учебно-исследовательских реферативных работ

Оценка «отлично» – реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, в докладе отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов.

Оценка «хорошо» – реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации.

Оценка «удовлетворительно» – реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из

учебников. При ответах на дополнительные вопросы в докладе путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.

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 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 студент не соблюдал требования по технике безопасности труда.

Критерии оценки выполнения контрольных заданий по теоретическим основам дисциплины

«отлично» – выполненные контрольные задания содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам. Приведенная информация проанализирована, переработана, рассмотрены и приведены различные точки зрения специалистов по данным вопросам, возможно, приведены практические примеры собственного опыта занятий физическими упражнениями. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

«хорошо» – выполненные контрольные задания содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация верная, но она студентом заимствована из источника без проведения анализа содержания. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

«удовлетворительно» – выполненные контрольные задания в целом содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания в целом соответствует требуемому шаблону.

«неудовлетворительно» – выполненные контрольные задания содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания не соответствует требуемому шаблону.

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

Вопросы для устного опроса для оценки сформированности компетенций ПКР 4

1. Кем и когда лаборатория естественных наук создана первой в мире лабораторией, предназначенной для учебных целей?
2. В работах каких ученых высказывалось мнение о роли естественнонаучного эксперимента?
3. Классификация организационных форм обучения по различным критериям.
4. Какое оборудование должно иметься в кабинете химии, физики. Требования к нему.
5. Какие реактивы должны иметься в кабинете химии, физики. Требования к ним.
6. Назначение приборов и установок в школьном кабинете химии, физики.

для оценки сформированности компетенций ПКР 5

1. Каковы правила работы с газами?
2. Охарактеризуйте методические и технические основы взаимосвязи химического эксперимента с техническими средствами обучения.
3. На каких ступенях учебного процесса может применяться учебный эксперимент?
4. Что позволяет выявить использование эксперимента при закреплении новой темы?
5. Что развивает химический эксперимент?
6. Перечислить и охарактеризовать основные принципы проведения демонстрационного эксперимента.

Примерные контрольные задания по теоретическим основам дисциплины для оценки сформированности компетенции ПКР 4

Тема «Оборудование для школьного естественнонаучного эксперимента»

Задания

1. Изучите предложенную инструкцию по технике безопасности при работе в химической и физической лаборатории, распишитесь в соответствующем журнале.
2. Рассмотрите представленное оборудование для проведения школьного химического и физического эксперимента. Зарисуйте его в соответствии с укрупненными блоками, подпишите названия:
 - а) реакторы (колбы, пробирки, стаканы, трубки);
 - б) устройства для собирания и передачи продуктов реакции (трубки (газоотводные, хлоркальциевые), шланги, зажимы, держатели для пробирок, штативы, муфты, лаПКРи, пробки, склянки для сушки газов, для жидких промывателей);
 - в) воронки;
 - г) аппараты, приборы, (Киппа, ППГ, газометр, прибор для электролиза, ареометр, термометр);
 - д) оборудование для повышения наглядности эксперимента (демонстрационные столики, контрастные экраны, подсветка);
3. В процессе изучения курса «Школьный химический эксперимент» Вами будет выполнен ряд опытов, для систематизации и отработки исполнения которых, необходимо составить картотеку демонстрационных и занимательных опытов.

Тема «Методика эксперимента»

Оборудование: прибор для получения газов, пробирки, штативы для пробирок, штативы лабораторные, стаканы, спиртовки, держатели для пробирок, шпатели, ступки, пестики, предметные стекла.

Реактивы: р-р соляной кислоты (различных концентраций), концентрированная азотная кислота, раствор гидроксида натрия, пероксид водорода, раствор сульфата меди, р-р хлорида бария, р-р нитрата серебра, цинк гранулированный, цинк (пыль), карбонат кальция, алюминий гранулированный, медь (проволока), оксид марганца (IV), хлорид аммония, гидроксид кальция (В.), р-р фенолфталеина, индикаторная бумага.

Задания

1. Используя имеющиеся реактивы и оборудование соберите установку, по указанию преподавателя и подготовьтесь к проведению эксперимента по:
 - получению водорода;
 - вытеснению металлов из растворов их солей;
 - получению углекислого газа и демонстрации его свойств;
 - демонстрации зависимости скорости химической реакции от различных факторов;
 - взаимодействию меди и концентрированной азотной кислоты;
 - получению гидроксида меди (II) и демонстрации его свойств;
 - каталитическому разложению пероксида водорода;
 - демонстрации качественной реакции на сульфат-ион, хлорид-ион;
 - демонстрации качественной реакции на ион аммония.

2. Запишите применяемые Вами реактивы и оборудование для выполнения опыта. Зарисуйте установку.

Тема «Естественнонаучный эксперимент в основной школе»

1. Планирование и составление развернутого плана-конспекта урока, на котором предусмотрено *проведение химического эксперимента (демонстрационного или лабораторных опытов)* по определенной теме.
2. Планирование и составление развернутого плана-конспекта урока *практической работы* по выбранной теме.
3. Составление конспектов химических опытов согласно плану.
4. Моделирование фрагментов уроков, содержащих демонстрационный химический эксперимент.
5. Описание техники проведения химических опытов по темам: «Первоначальные химические понятия», «Водород», «Кислород», «Основные классы неорганических соединений», «Азот и его соединения», «Углерод и его соединения», «Металлы», «Органические соединения: предельные углеводороды, непредельные углеводороды, кислородсодержащие органические соединения», «Занимательные опыты».
6. Характеристика химических опытов: их место в программе школьных курсов химии 8-11 классов, определение их принадлежности к демонстрационному или ученическому эксперименту.
7. Составление картотеки опытов по темам школьного курса химии.
8. Составление инструкций к проведению практических работ (конкретная тема)
9. Сравнение набора демонстрационных опытов в программах по химии разных авторов.
10. Выявление лабораторных опытов в курсе химии (8, 9, 10, 11 класс) и характеристика правил техники безопасности к ним.
11. Характеристика химического практикума: его структуры, особенности организации и методики проведения.

Примерные темы лабораторного практикума для оценки сформированности компетенций ПКР 4

1. Горение в кислороде фосфора и серы.
2. Горение в кислороде натрия.
3. Горение в кислороде железа.
4. Получение углекислого газа и его химические свойства.
5. Свойства солей угольной кислоты.
6. Получение нерастворимого основания и доказательство его свойств.
7. Получение амфотерного основания и доказательство его свойств.
8. Взаимодействие кислотных оксидов с основаниями.
9. Свойства основных оксидов.
10. Свойства кислотных оксидов.
11. Получение аммиака в лаборатории.
12. Взаимодействие аммиака с водой.
13. Взаимодействие аммиака с кислотой.

для оценки сформированности компетенции ПКР 5

1. Свойства солей азотной кислоты.
2. Алюминотермия.
3. Химические свойства алюминия.
4. Взаимодействие кальция с водой.
5. Взаимодействие натрия с водой.
6. Получение метана и доказательство его качественного состава.
7. Получение этилена и доказательство его непредельного характера.
8. Получение ацетилена и доказательство его непредельного характера.
9. Амфотерные свойства этилового спирта.
10. Характерная реакция на многоатомный спирт.

11. Взаимодействие глицерина с натрием.

Примерная тематика учебно-исследовательских реферативных работ для оценки сформированности компетенции ПКР 6

1. Естественнонаучный эксперимент в системе организационных форм обучения.
2. Методика и техника химического эксперимента при изучении первоначальных химических понятий.
3. Работа с газами в школьном химическом кабинете.
4. Методика и техника эксперимента при изучении теоретических естественнонаучных дисциплин.
5. Методика и техника химического эксперимента при изучении химии элементов.
6. Химический эксперимент по генетическим связям неорганических соединений
7. Химический эксперимент по генетическим связям органических соединений
8. Проблемные опыты по неорганической химии в средней школе.
9. Проблемные опыты по органической химии в средней школе.
10. Изучение вопросов техники безопасности на уроках химии
11. Организация химического практикума
12. Классификация химических реактивов
13. Приготовление растворов для школьного химического эксперимента
14. Первая медицинская помощь в лаборатории (кейсовые ситуации)
15. Методические возможности виртуальной химической лаборатории

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации к зачету

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
1	Школьный кабинет химии. Требования к учебному оборудованию и реактивам.	ПКР-4
2	Группы хранения реактивов.	ПКР-5
3	Требования к естественнонаучному эксперименту в школе	ПКР-4
4	Аттестация кабинета, варианты планировки кабинета химии	ПКР-6
5	Лабораторное оборудование и посуда для проведения эксперимента	ПКР-4
6	Мытье и сушка лабораторной посуды.	ПКР-6
7	Естественнонаучный эксперимент в процессе обучения химии.	ПКР-5
8	Виды школьного естественнонаучного эксперимента	ПКР-4
9	Функции естественнонаучного эксперимента	ПКР-4
10	Методика и техника учебного эксперимента.	ПКР-5
11	Приемы работы с реактивами и оборудованием	ПКР-6
12	Приготовление растворов различной концентрации	ПКР-6
13	Организация химического эксперимента.	ПКР-4
14	Подготовка химического эксперимента преподавателем	ПКР-6
15	Подготовка учащихся к проведению эксперимента.	ПКР-5
16	Контроль и учет экспериментальных умений и навыков	ПКР-5
17	Демонстрационный эксперимент при изучении химии в 8-9 классе	ПКР-5
18	Демонстрационный эксперимент при изучении химии в 10-11 классе	ПКР-5
19	Требования, предъявляемые к химическому эксперименту.	ПКР-6
20	Развитие экспериментальных навыков учащихся.	ПКР-6
21	Эксперимент во внеурочной работе.	ПКР-4
22	Занимательные опыты по химии	ПКР-4
23	Эстетическое воспитание учащихся при выполнении заниматель-	ПКР-4

	ных опытов по химии.	
24	Исследовательская работа по химии.	ПКР-6
25.	Развитие навыков исследовательской работы учащихся.	ПКР-5
26.	Организация лабораторных и практических работ по химии.	ПКР-6

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Журин А.А. Интегрированное медиаобразование в средней школе [Электронный ресурс] / А.А. Журин - М.: БИНОМ, 2015. – 65 с. // ЭБС studentlibrary.ru: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329496.html>
2. Конюхов В.Ю. Методы исследования материалов и процессов: учебное пособие для вузов / В.Ю. Конюхов, И.А. Гоголадзе, З.В. Мурга. – 2-е изд. испр. и доп. – Москва.: Издательство Юрайт, 2018. – 226 с. – (Серия: Университеты России). // ЭБС «Юрайт»: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://urait.ru/viewer/metody-issledovaniya-materialov-i-processov-415997#page/1>
3. Никитина Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник и практикум / Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина. – 4-е изд. перераб. и доп. – Москва.: Издательство Юрайт, 2019. – 394 с. // ЭБС «Юрайт»: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-i-fiziko-himicheskie-metody-analiza-431144#page/1>

б) дополнительная литература:

1. Использование информационно-коммуникационных технологий при обучении химии [Электронный ресурс]: методическое пособие / А. Ф. Аспицкая, Л. В. Кирсберг. - 2-е изд. – М.: БИНОМ, 2012. – 356 с. // ЭБС studentlibrary.ru: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307623.html>
2. Основы химического эксперимента и занимательные опыты по химии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов и школ / Ю.В. Бахтиярова, Р.Р. Миннуллин, В.И. Галкин. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. –144 с. // ЭБС studentlibrary.ru: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000192351.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

Scopus: реферативно-библиографическая база научных публикаций и цитирования. Адрес доступа: <http://www.scopus.com>

Web of Science Core Collection: реферативно-библиографическая база данных научного цитирования (аналитическая и цитатная база данных журнальных статей). Адрес доступа: <http://isiknowledge.com>

ARTS AND HUMANITIES CITATION INDEX - база журналов по гуманитарным наукам. Глубина архива – 1975 г.

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.urait.ru/ebs>

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

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

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 **Методология школьного эксперимента в естественнонаучном образовании** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (ОС ННГУ) (приказ ННГУ от 21.06.2021 г. №348-ОД).

Автор(ы):
кандидат педагогических
наук, доцент

Опарина С.А.

Рецензент (ы):
кандидат химических наук, доцент

Железнова Т.А.

Программа одобрена на заседании кафедры
биологии, географии и химии
от 18.11.2021 года, протокол № 12

зав.каф.
д.б.н., доцент

Недосеко О.И.

Председатель МК
К.п.н., доцент

Факультета естественных и математических наук
Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.