

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2025 09:16:43
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра методики преподавания химии, биологии, экологии и географии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «26» августа 2025г. №1
Заведующий кафедрой
 /Швецов Г.Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
По дисциплине

ПЛАНИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
Направление подготовки
04.04.01 Химия

Программа подготовки:
Инструментальный химический анализ и комплексное исследование веществ и материалов

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва
2025

Автор-составители:

Волкова Светлана Александровна, д.п.н., профессор, профессор кафедры методики преподавания химии, биологии, экологии и географии

ФОС дисциплины «Планирование химического эксперимента» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 13.07.2017 № 655.

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (ФТД) и изучается по выбору.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания	5
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях 2. Выполнение заданий для самостоятельного изучения
СПК-1 Способен реализовывать научно-исследовательские и технологические задачи в области химии	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях 2. Выполнение заданий для самостоятельного изучения

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,
описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	знать: - теоретические основы методов химического анализа; проблематику традиционных и новых разделов химии; методологические основы получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; - нормы техники безопасности в лабораторных условиях. уметь: -реализовывать свои знания в области химии для решения актуальных теоретических и практических задач современной химии; - использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.	Опрос Доклад Лабораторные работы	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания лабораторных работ
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	уметь: -реализовывать свои знания в области химии для	Доклад	Шкала оценивания доклада Шкала оцени-

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			решения актуальных теоретических и практических задач современной химии; -использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук. владеть: - навыком современными расчетно-теоретическими методами химии при решении профессиональных задач.	Лабораторные работы Реферат	вания лабораторных работ Шкала оценивания реферата
СПК-1 Способен реализовывать научно-исследовательские и технологические задачи в области химии	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	знать: - современные способы применения современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля; возможности применения компьютерных методов обработки информации при решении научно-исследовательских задач. уметь: - применять стандартные и оригинальные программные	Опрос Доклад Лабораторные работы	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания Лабораторных работ

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.		
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	уметь: - применять стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности. владеть: - современными вычислительными методами для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.	Доклад Лабораторные работы Реферат	Шкала оценивания доклада Шкала оценивания лабораторных работ Шкала оценивания реферата

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания опроса

Критерии оценивания	Баллы
Свободное владение материалом	3
Достаточное усвоение материала	2
Поверхностное усвоение материала	1
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Шкала оценивания выполнения доклада

Критерии оценивания	Баллы
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	5
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	3
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, магистрант допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Содержание соответствуют поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	11-15
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	7-10
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	4-6
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-3

Шкала оценивания лабораторных работ

Критерии оценивания	Баллы
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	3
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	2
Работа выполнена менее чем на 50%	1
Работа не выполнена	0

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные задания лабораторных работ

1. В программу Excel внесите первичные данные эксперимента. Создайте фильтр и отсортируйте данные по заданным критериям. Используя формулы рассчитайте ряд параметров (напр. среднее, величина выборки, медиана, мода и пр.)
2. В программе Excel создайте различные диаграммы: круговые, столбчатые, с накоплением. Создайте графики.
3. В редакторе Word создайте текстовый документ (фрагмент публикации). Отформатируйте его согласно требованиям. Вставьте графические объекты (диаграммы, рисунки). Подготовьте фрагмент к черно-белой печати.
4. Подготовьте фрагмент презентации для выступления на научной конференции.
5. С использованием программы BioStat или ее аналогов определите ряд статистических критериев (проверка нулевой гипотезы, расчет корреляции, описательная статистика и пр.)

Примерная тематика докладов

1. Философско-психологические основания методологии.
2. Сущность и содержание экспериментального исследования.
3. Специфика организации коллективного научного исследования.
4. Обобщение и внедрение полученных результатов экспериментальных исследований.
5. Этапы химического эксперимента.
6. Теоретический этап экспериментального исследования.
7. Планирование и организация комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований в области химии.
8. Формулы и арифметические операции в Excel. Операции с данными.
9. Формулы и арифметические операции в Excel. Виды и типы диаграмм. Построение диаграмм.
10. Опытнo-экспериментальная работа обучающихся по химии.
11. Использование современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения в организации экспериментальной работы по хи-

мии.

12. Статистическая обработка экспериментальных данных.
13. Статистические критерии в экспериментальной работе по химии.
14. Проверка достоверности результатов эксперимента.
15. Оформление результатов экспериментального исследования.

Примерная тематика реферата

1. Возможности использования программ BioStat для статистической обработки экспериментальных данных.
2. Возможности использования программ Excel для статистической обработки экспериментальных данных.
3. Методология – учение об организации деятельности. Методы научных исследований.
4. Особенности химического эксперимента.
5. Передовые технологии в химических исследованиях (по отраслям науки)
6. Перспективные научные направления, развивающиеся на стыке химии и компьютерных технологий (информатики, кибернетики и пр.)
7. Принципы научного исследования.
8. Проектирование эксперимента.
9. Требования к оформлению плана экспериментальной работы.
10. Эксперимент, как метод научного познания.

Примерные вопросы к зачету

1. Абсолютная и относительная погрешности результатов основных арифметических операций. Диапазон и точность представления чисел.
2. Анимация экспериментальных и рассчитанных закономерностей.
3. Задачи руководителя экспериментального исследования
4. Использование графических продуктов для отображения результатов исследований.
5. Использование современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения в организации экспериментальной работы по химии.
6. Критерии и показатели оценки результатов экспериментального исследования.
7. Локальная и глобальная ошибки. Понятие устойчивости решения. Явные и неявные схемы интегрирования; их устойчивость. "Жесткие" уравнения.
8. Методы экспериментальных исследований.
9. Определение цели эксперимента.
10. Оформление результатов экспериментального исследования.
11. Построение гипотезы экспериментальной работы.
12. Построение фазовых портретов, кинетических закономерностей. Трехмерная визуализация.
13. Потеря точности при операциях сложения и вычитания. Устойчивость вычислительных алгоритмов.
14. Проверка достоверности результатов эксперимента.
15. Проектирование научного эксперимента.
16. Специальные методы при экспериментальных исследованиях.
17. Специфика организации коллективного научного исследования.
18. Стадия оформления результатов экспериментального исследования
19. Статистическая обработка экспериментальных данных.
20. Статистические критерии в экспериментальной работе по химии.
21. Статистические методы в экспериментальной работе.

22. Технологии искусственного интеллекта (кибернетика, нейрокомпьютер, роботы.).
23. Технологии обработки графической информации. Компьютерная графика.
24. Технологии обработки числовой информации. Обработка экспериментальных данных средствами электронных таблиц (Microsoft Excel).
25. Технологии организации, хранения и обработки данных.
26. Технология визуализации кинетических закономерностей химической реакции.
27. Технология кинетического анализа сложных химических систем. Расчет стационарного состояния системы и кинетических закономерностей.
28. Философско-психологические основания методологии
29. Этапы проведения эксперимента
30. Этапы проектирования научного эксперимента.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Программа освоения дисциплины предусматривает следующие формы текущего контроля: опрос и собеседование, подготовку доклада и презентации, реферата, выполнение лабораторных работ. Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплин форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Максимальное количество баллов, которое может набрать магистрант в течение семестра за различные виды работ – 60 баллов.

Минимальное количество баллов, которые магистрант должен набрать в течение семестра за текущий контроль равняется 40 баллам.

Максимальная сумма баллов за устные опросы – 15 (5 опросов по 3 балла за каждый опрос), за выполнение практической работы – 15 (5 заданий по 3 балла), за выступление с докладом – 15 баллов (5 докладов по 3 балла), за выполнение реферата – 15 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые магистрант может получить на зачете – 40 баллов.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проходит в форме устного собеседования по вопросам.

Оценивание ответа на зачете

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	26-40
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов.	16-25
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено	6-15

фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-5

Шкала выставления итоговой оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется преподавателем с учетом набранных баллов в процессе освоения дисциплины, а также баллов набранных на промежуточной аттестации. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа магистранта в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные магистрантами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
41-100	Зачтено
0-40	Не зачтено