

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

1. Цель и задачи вступительного испытания

Вступительное испытание в магистратуру направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению магистерской программы «Математическое и естественнонаучное образование одаренных школьников». В ходе вступительных испытаний оцениваются знания и умения, выявляющие владение теоретическими основами математики и естественных наук и методики обучения им, а также степень сформированности компетенций, значимых для успешного обучения в магистратуре по указанной программе.

2. Основные требования к уровню подготовки / знаниям, умениям и навыкам / компетентности поступающего

Абитуриент, поступающий в магистратуру, должен владеть компетенциями, значимыми для успешного обучения по выбранной программе:

а) общекультурными: владеет культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; умеет логически верно, аргументировано и ясно строить письменную речь;

б) профессиональными:

- общепрофессиональными: осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; владеет основами речевой профессиональной культуры;
- в области педагогической деятельности: понимает место и роль математики, физики, химии и биологии в системе научного знания и формировании современной научной картины мира; владеет основами фундаментальных математических и естественнонаучных теорий; владеет умениями применять математические и естественнонаучные знания при решении профессионально-педагогических задач учителя.

3. Форма вступительного испытания и его процедура

Вступительное испытание проводится в письменной форме по вариантам.

По результатам вступительного испытания выставляется оценка по 100-балльной шкале. Оценка каждого задания проводится в соответствии с критериями (см. пункт Критерии оценки).

Объявление итогов экзамена происходит в соответствии с графиком оглашения результатов вступительных испытаний в магистратуру.

При проведении вступительного испытания применяются следующие контролирующие средства: задания практического характера, ориентированные на выявление предметных знаний, умений и навыков абитуриентов и их готовности

решать учебно-профессиональные задачи в выбранной методической области.

4. Содержание программы

Общие вопросы методики обучения и организации деятельности обучающихся

Различные цели образования, в том числе и на различных ступенях общего среднего образования. Различные подходы, реализуемые в процессе обучения математике и предметам естественнонаучного цикла в образовательной школе. Мировоззренческие идеи, входящие в содержание математического и естественнонаучного образования школьников. Особенности процесса обучения физике, химии, биологии, математике в связи с реализацией Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) общего образования.

Специфика интеллектуальной одаренности. Особенности работы с одаренными детьми.

Математика и методика обучения математике

Метод математического моделирования.

Методы и приемы решения школьных математических задач: функциональный, графический, метод оценки, метод математической индукции, векторный метод, координатный метод. Решение математических задач повышенной сложности школьного курса математики, в том числе: геометрических, задач с параметрами, задач на делимость, комбинаторных задач и др.

Типы и методы решения нестандартных задач по математике для 5-11 классов.

Графы, принцип Дирихле, элементы теории четности, элементы логики, индукция, элементы теории вероятности, геометрические экстремумы.

Организация самостоятельной деятельности учащихся на уроках математики и во внеурочное время. Особенности содержания и структуры поисковой, исследовательской и проектной деятельности учащихся при обучении математике. Современные технологии обучения математике.

Приемы и методы работы с нестандартными задачами по математике.

Организация поиска решения задачи. Приемы конструирования систем вспомогательных задач.

Химия и методика обучения химии

Знание основных фундаментальных химических теорий, понятий, классификаций и номенклатуры неорганических и органических соединений, а также их свойства. Владение базовым понятийным аппаратом в области химии и основами научного языка, используемого в области естественных наук. Умение решать задачи на установление причинно-следственной связи между пространственным и электронным строением веществ и их реакционной способностью на основе использования базовых понятий и основных законов химии (Периодический закон, теории химической связи, теория строения органических соединений); умение решать типовые расчетные задачи по химии на основе известных алгоритмов по следующим темам: расчеты по формулам веществ и уравнениям химических реакций; расчет тепловых эффектов реакций; расчеты равновесий обменных и окислительно-

восстановительных процессов в растворах электролитов.

Знание основных компонентов системы общего химического образования; дидактическую модель обучения химии в средней школе; основные понятия в содержании химического образования в средней школе; школьную программу предмета "Химия"; социальные, возрастные, психофизические и индивидуальные особенности, в т. ч. особые образовательные потребности обучающихся; методы и технологии школьного химического образования; методы и технологии диагностики образовательных результатов; средства обучения химии; цели воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности по химии, а также современные тенденции развития и актуальные проблемы школьного химического образования.

Использование химического эксперимента для получения конкретных знаний о способах получения и свойствах вещества: осмысление проблемы исследования; планирование этапов исследования; отбор учебной и научной литературы по проблеме исследования; подбор физико-химических методов исследования для изучения состава и свойств вещества; представление полученных результатов. Роль химического эксперимента в обучении химии.

5. Критерии оценки

Работы абитуриентов оцениваются по 100-балльной шкале.

Экзаменационная работа состоит из двух частей.

Первая часть является общей и состоит из двух заданий, каждое из которых оценивается из расчета 15 баллов.

Критерии оценивания задания (вопроса), относящихся к общей части:

- правильный ответ с полным объяснением – 11-15 баллов;
- ответ с незначительной неточностью или недостаточно полный – 6-10 баллов;
- ответ неполный или содержащий принципиальную ошибку – 4-5 баллов;
- неверный ответ, содержащий здравую идею или демонстрирующий понимание сути задания – 1-3 балла;
- отсутствие ответа или принципиально неверный ответ – 0 баллов.

Вторая часть дифференцирована по предметным областям (математика, физика, химия, биология) и методикам обучения предмету.

Абитуриент выбирает вторую часть, исходя из своих предметных предпочтений и ориентации на деятельность в соответствующей предметной области.

Вариативная часть экзаменационной работы по математике содержит 3 задачи.

Задача по геометрии и задача с параметром оцениваются из расчета по 25 баллов.

Нестандартная задача по математике для 5-6 класса оценивается из расчета 20 баллов.

Критерии оценивания задачи:

- правильный ответ с полным объяснением – 23-25 (19-20) баллов;
- ответ с незначительной неточностью или недостаточно полный – 13-22 (10-18) баллов;
- ответ неполный или содержащий принципиальную ошибку – 7-12 (5-9) баллов;
- неверный ответ, содержащий здравую идею или демонстрирующий понимание

сути задания – 1-6 (1-4) балла;

- отсутствие ответа или принципиально неверный ответ – 0 баллов.

Вариативная часть экзаменационной работы по химии содержит 3 задач.

В варианте предложены задачи по разделам общей, неорганической и органической химии, требующие решения и методического анализа.

1. Решение задачи по общей и неорганической химии. Оценивается из расчета 25 баллов.

2. Решение задачи по органической химии. Оценивается из расчета 25 баллов.

3. Методический анализ задачи. Оценивается из расчета 20 баллов.

Критерии оценивания задания (вопроса):

- правильный ответ с полным объяснением – 23-25 (19-20) баллов;

- ответ с незначительной неточностью или недостаточно полный – 13-22 (10-18) баллов;

- ответ неполный или содержащий принципиальную ошибку – 7-12 (5-9) баллов;

- неверный ответ, однако демонстрирующий понимание сути задания – 1-6 (1-4) балла;

- отсутствие ответа или принципиально неверный ответ – 0 баллов.

- неверный ответ, однако демонстрирующий понимание сути задания – 1-6 (1-4) балла;

- отсутствие ответа или принципиально неверный ответ – 0 баллов.

6. Рекомендуемые источники

Основная часть

1. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования – www.edu.ru.

2. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации : федер. закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ [Электронный ресурс] – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2974>. [Дата обращения 11.09.2018]

3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Министерство образования и науки Российской Федерации. – 2-е изд. – М. : Просвещение, 2014. – 48 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования / Министерство образования и науки Российской Федерации. – 2-е изд. – М. : Просвещение, 2014. – 63 с.

5. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (<http://www.educom.ru>)

6. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/db/portal/obschee/>

По предметным областям

Математика

1. Крюкова Е.А. Индивидуальные особенности математической одаренности школьников и проблемы их психологической поддержки (из опыта работы психолога физико-математической школы) //Образование детей и молодежи: современные подходы. – М.: Университет РАО, 1996. – С.31-47.

2. Левочкина И.А. Математические способности и их природные предпосылки // Способности. К 100-летию Б.М. Теплова: Дубна: Изд.центр «Феникс», 1997. – С. 307-318.
3. Лейтес Н.С. Возрастной подход к феноменам детской одаренности // Основные концепции творчества и одаренности. М.: Молодая гвардия, 1997. – С. 57-66.
4. Мелхорн Г. Гениями не рождаются / Г. Мелхорн, Х. Мелхорн. – М., Гном-пресс, 1990. – 315 с.
5. Методика обучения математике. Учебник для академического бакалавриата /Под ред. Н.С.Подходовой и В.И.Снегуровой. Части 1 и 2 – М., Юрайт, 2017.
6. Теплов Б.М. Способности и одаренность // Избранные труды: В 2-х т. – М., 1981. – Т.1 – С. 22-24.
7. Тестов В.А. Математическая одаренность и ее развитие. /Perspectives of Science and Education, 2014. № 6 (12).
8. Учебники по математике для общеобразовательной школы (федеральный комплект) см. WWW.school.edu.ru
9. Холодная М.А. Интеллектуальная одаренность как проявление особенностей организации индивидуального ментального опыта // Основные концепции творчества и одаренности. М.: Молодая гвардия, 1997 – С. 295-314.
10. Шадрин В.Ю. Математическая одаренность школьника как социально-педагогический феномен // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 2. – С. 84-85.

Химия

1. Ахметов Н.С. Неорганическая химия: учеб. для вузов. Издания разных лет.
2. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия: учеб. для вузов. Издания разных лет.
3. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия: учеб. для вузов. Издания разных лет.
4. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Строение вещества. Издания разных лет.
5. Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Лузин А.П., Тюкавкина Н.А. Органическая химия: учебн. для вузов: В 2 кн./ под ред. Тюкавкиной Н.А. М.: Дрофа, 2002, 2009.
6. Травень В.Ф. Органическая химия: учебн. для вузов: В 2т. Издания разных лет.
7. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия: учеб. для вузов/ под ред. Стадничука М.Д. СПб.: «Иван Федоров», 2002. 6
8. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия: учебн. для вузов: В 4 т. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 200
9. Шабаров Ю.С. Органическая химия: учебн. для вузов. М.: Химия, 2002.
10. Берестовицкая В.М., Липина Э.С. Химия гетероциклических соединений. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2007.
11. Пак М.С. Теория и методика обучения химии: Учебник для вузов/М.С. Пак. – СПб: Издво РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 306 с.
12. Толетова М.К. «Учебно-методические задания для подготовки студентов к обучению химии в средней школе»: учебно-методическое пособие / М.К. Толетова М.К. – СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена, 2011. – 130 с.

Приложение

Пример варианта экзаменационных заданий

- I. 1) Назовите мировоззренческие идеи, заложенные в содержание (математического, биологического, химического, физического) образования и возможности их реализация при обучении школьному предмету. Обоснуйте необходимость интеграции естественнонаучных знаний для формирования научного мировоззрения у учащихся
- 2) Раскройте основные этапы выполнения школьного учебного проекта по математике/ биологии/физике/химии.
- 3) Предложите тему исследовательской работы по математике/ биологии/физике/химии.

II.1. Математика

Решите задачи. Для каждой из задач выделите математические факты, которые используются при ее решении; предложите последовательность наводящих вопросов и вспомогательных задач, направленных на поиск ее решения.

- 1) В правильном шестиугольнике найдите точку, сумма расстояний которой от вершин шестиугольника минимальна.
- 2) Найдите количество корней уравнения $\sqrt{10x - x^2 - 21} = a - x$ в зависимости от значения параметра a .
- 3) Пятеро каменщиков вначале рабочей недели получили равное количество кирпича. Когда трое из них израсходовали по 326 кирпичей, то у них осталось столько кирпичей, сколько вначале получили другие два каменщика. Сколько всего кирпичей получили каменщики в начале недели?

II.2. Химия

- 1) Решите задачу по общей и неорганической химии:
Перманганат калия массой 31,6 г нагрели, при этом произошло частичное разложение вещества. Образовавшуюся смесь обработали избытком концентрированной соляной кислоты. В реакции выделилось 8,96 л хлора (н.у.). Рассчитайте массовые доли компонентов смеси, полученной после нагревания перманганата калия.
- 2) Решите задачу по органической химии.
Ацетилсалициловую кислоту получают из фенола в 2 стадии. Напишите уравнения реакций этих стадий, укажите условия их проведения и приведите механизм первой стадии. Рассчитайте массу образовавшегося аспирина, если использовали 1.125 моль фенола, а выход продуктов по стадиям составил 60% и 80%.
- На примере 1 задачи проведите методический анализ и ответьте на следующие вопросы: 1. Выделите компоненты предметных знаний и умений, межпредметные понятия, универсальные учебные действия, которые можно проверить выполнением данного задания. 2. Рассмотрите методику использования данной задачи на уроке химии. 3. Сформулируйте основные виды деятельности учителя химии по обучению учащихся решению задач.