ДОКТОРСКА ПРОГРАМА

„МЕТОДИКА НА ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА”

професионално направление 1.3 Педагогика на обучението по…

КОНСПЕКТ

за кандидатдокторантски изпит

Изпитът протича в две части – решаване на практическа задача от училищния курс по… (математика или информатика) и развиване на два въпроса. При решението на практическата задача е нужно да се демонстрира отлично познаване и използване на съответния теоретичен апарат и аргументираното му прилагане в контекста на зададената проблемна ситуация. За кандидатите в направление информатика е важно да се демонстрира отлично владеене на технологиите, които се ползват в училище, като изборът на език за програмиране или система за управление на база от данни е по избор на кандидата (препоръчително е задачата да се решава на личен лаптоп, защото не е гарантирано, че в изпитната зала ще има наличен софтуерът, който кандидатът желае да използва). Кандидатите в направление математика е редно да носят молив, химикалка и чертожни пособия.

До развиване на въпроси се допускат само кандидатите, които са решили успешно задачата. Единият въпрос е от Част I на конспекта, а другият е от Част II или Част III (по избор на кандидата в зависимост от направлението, за което кандидатства). Въпросите се избират от комисията, като по преценка на председателя е възможно обемът на даден въпрос да се редуцира и да се изиска развиване само на определена конкретна част от него, а не в цялост.

Освен препоръчаните след всеки въпрос литературни източници е важно кандидатът да познава добре учебните програми и утвърдените учебници от 5. до 12. клас.

Част I. Методика на обучението (обща част и за двете направления)

1. **Методи на научното познание.**
   Емпирични и теоретични методи. Същност, роля и място на приложение. Примери.
   Препоръчителна литература: (Нинова и Петров 2025; Банков и Петров 2025; Бижков и Краевски 2002).

2. **Понятията в училищния курс по… (математика или информатика).**
   Същност. Систематика. Етапи на изучаването им. Примери.
   Препоръчителна литература: (Нинова и Петров 2025; Върбанова и Ганчев 2001; Дурева-Тупарова 2003; Ангелов 2016; Ангелов и др. 2010).

3. **Задачите в училищния курс по… (математика или информатика).**
   Функции, роля, място като дидактическо средство, структура на решенията. Примери.
   Препоръчителна литература: (Нинова и Петров 2025; Пойа 1972; Върбанова и Ганчев 2001; Дурева-Тупарова 2003).

4. **Оценяване в образованието.**
   Основни въпроси на оценяването. Видове оценяване.
   Препоръчителна литература: (Банков 2012; Банков 2025; Банков и Петров 2025;).

5. **Евристиката в обучението по… (математика или информатика).**
   Работа с талантливи ученици. Изследователски подход. Развитие на компетентности.
   Препоръчителна литература: (Тонов 2025; Николова 2025; Вутова 2023).

6. **Компетентностен подход в образованието.**
   Компетентност. Измерения на компетентностния подход. Ключови компетентности. Математическа / дигитална компетентност. Отражение на компетентностно-базирания подход в в учебната документация.
   Препоръчителна литература: (Николова 2025; МОН 2019-1; МОН 2019-2; МОН 2019-3).

7. **Развиване на компетенции чрез методи за активно учене.**
   Проблемно базирано обучение. Проектно базирано обучение. Изследователски подход в обучението и учене чрез експериментиране. Учене чрез опит.
   Препоръчителна литература: (Кирилова 2023; Лалчев и Вутова 2023; Николова 2025).
8. **Законите на логиката в обучението по… (математика или информатика).**
   Съждения. Предикати. Твърдения. Умозаключения. Доказателства.
   Препоръчителна литература: (Нинова и Петров 2025).

Препоръчителна литература към част I

Ангелов, А. (2016). Учебната среда за обучение по електронни таблици, Сиела, София.

Ангелов, А., Фитнева, А., Копева, Е., (2010). Учебна среда за обучение по текстообработка. Сиела, София.

Банков, К. (2012). Увод в тестологията. Изкуства, София.

Банков, К. (2025). Широкомащабни оценъчно-диагностични педагогически изследвания. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

Банков, К., Петров, Ф. (2025). Изследване и оценяване в образованието. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

Бижков, Г., Краевски, В. (2002). Методология и методи на педагогическите изследвания. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

Вутова, И. (2020). Теореми, аналогия, евристика или теорема-хипотеза-теорема prim. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

Върбанова, М., Ганчев, И. (2001). Методика на обучението по математика – специална част. Фабер, Велико Търново.

Дурева-Тупарова, Д. (2003). Проблеми от методиката на обучение по информатика и информационни технологии. Университетско издателство „Неофит Рилски“, Благоевград.

Кирилова, Б. (2023). Проектно-базираното обучение – адаптация към съвременната реалност. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

Лалчев, З., Вутова, И. (2023). Математика. Избрани теми. Математическо моделиране в прехода аритметика-алгебра. Веда Словена - ЖГ, София.

МОН (2019-1). За прехода от знания към умения. София.

МОН (2019-2). Компетентности и образование. София.

МОН (2019-2). Компетентностите и референтните рамки. София.

Николова, Н. (2025). Изследователски подход в развиването на компетентности на учители по природни, инженерни и математически науки. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

Нинова, Ю., Петров, Ф. (2025). Методика на обучението по математика (Обща методика). Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

Пойа, Д. (1972). Как да се решава задача. Народна просвета, София.

Тонов, И. (2025). Евристиката – наука, изкуство, занаят. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

Част II. Направление „Математика“

1. **Изрази. Полиноми. Рационални изрази**.
   Числови изрази. Алгебрични изрази. Полиноми на една променлива. Нули на полиноми. Схема на Хорнер. Нормален вид и каноничен вид на полином. Рационални изрази. Дефиниционно множество. Деление на полиноми.
   Препоръчителна литература: (Ганчев и др. 2008; Давидов и Додунеков 1984; Тонов 1984)

2. **Уравнения и неравенства в училищния курс по математика.**
   Въвеждането на основните понятия *уравнение* и *неравенство*. Релациите *следва* и *равносилност*. Линейни уравнения. Квадратни уравнения. Уравнения от по-висока степен. Ирационални уравнения. Показателни уравнения. Логаритмични уравнения. Тригонометрични уравнения. Неравенства с едно неизвестно. Метод на интервалите.
   Препоръчителна литература: (Ганчев и др. 2008; Тонов 1984; Обрешков 1962)

3. **Операции в училищния курс по математика**.
   Операции в училищния курс по математика. Структури.
   Препоръчителна литература: (Върбанова и Ганчев 2001; Столяр 1976)

4. **Системи от уравнения и системи от неравенства в училищния курс по математика.**
   Системи от уравнения. Теореми за равносилност и техните логически основи. Системи от неравенства с едно неизвестно.
   Препоръчителна литература: (Коларов и др. 2017).

5. **Вероятности в училищния курс по математика.**
   Методика на преподаване на: класическа вероятност, условна вероятност, несъвместими събития, независими събития, опити с два възможни изхода (схема на Бернули), пълна система от събития.
   Препоръчителна литература: (Банков и др. 2025).

6. **Еднаквости в училищния курс по математика**.
   Еднаквост като изображение на равнината в себе си. Задаване на еднаквост. Теорема на Шал за класификация на еднаквостите. Ролята и мястото на еднаквостите в училищния курс по математика.
   Препоръчителна литература: (Банков и Витанов 2024).

7. **Понятието *лице* в училищния курс по математика**.
   Лице на многоъгълник. Теорема за единственост (с доказателство). Теорема за съществуване (без доказателство). Формули за лице на триъгълник. Формули за лице на четириъгълник. Формули за лице на правилен многоъгълник.
   Препоръчителна литература: (Банков и Витанов 2024).

8. **Вектори и приложенията им в училищния курс по математика.**
   Векторно пространство. Събиране на вектори. Умножение на число с вектор. Линейна зависимост и независимост на вектори. Векторна база в равнината и пространството. Скаларно произведение на вектори. Ос-отсечка на две кръстосани прави.
   Препоръчителна литература: (Банков и Витанов 2024; Лалчев и Вутова 2009; Лалчев и др. 2005).

Препоръчителна литература към част II

Банков, К., Витанов Т. (2024). Геометрия, второ допълнено издание. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

Банков, К., П. Нинкова, И. Цветкова, Д. Петрова, Г. Николова, С. Наков (2025). Как да решаваме лесно задачи от комбинаторика, статистика, вероятности, 8. – 12. клас. Издателство „Просвета – София“ АД, София.

Върбанова, М., Ганчев, И. (2001). Методика на обучението по математика специална част. Фабер, Велико Търново.

Ганчев, И., Колягин, Ю., Кучинов, Й., Портев, Л., Сидоров, Ю. (1998), Методика на обучението по математика VIII – XI клас, II част. Модул, София.

Давидов, Л., Додунеков, С. (1984). Елементарна алгебра и елементарни функции. Народна просвета, София.

Коларов, К., Петков, П., Арнаудов, П., Арнаудова, Л., Петкова, М. (2017). Сборник задачи по алгебра 7–12 клас. Интеграл, Добрич.

Лалчев, З., Вутова, И. (2009). Векторно-алгебричен метод за решаване на геометрични задачи от колинеарност и конкурентност. Веда Словена - ЖГ, София.

Лалчев, З., Вутова, И., Върбанова, М. (2005). Векторно-алгебричен метод за решаване на геометрични задачи от лица и обеми. Веда Словена - ЖГ, София.

Обрешков, Н. (1964). Висша алгебра. Държавно издателство „Наука и изкуство“, София.

Столяр, А. А. (1976). Педагогика на математиката. Народна просвета, София.

Тонов, И. (1984). Срещи с алгебрата. Народна просвета, София.

Част III. Направление „Информатика и информационни технологии“

1. **Компютърни архитектури.**
   Централен процесор, оперативна памет и външна памет. Периферни устройства.
   Препоръчителна литература: (Боровска 2012).
2. **Операционни системи.**
   Процеси, нишки и файлови системи.
   Препоръчителна литература: (Николов 2012).
3. **Компютърни мрежи**
   Класификация по обхват, собственост и тип на препосна среда. Топологии.
   Препоръчителна литература: (Генков 2014; Стоицов 2016).
4. **Парадигми в програмирането.**
   Императивно, процедурно, обектно-ориентирано, функционално, декларативно и логическо.
   Препоръчителна литература: (Тодорова 2010; Тодорова 2004; Азълов 2008).
5. **Принципи на обектно-ориентираното програмиране.**
   Клас, обект, инстанция на обект. Член променливи и методи. Композиция, агрегация, наследяване. Интерфейс. Капсулация. Полиморфизъм. SOLID модел.
   Препоръчителна литература: (Кръстев 2017; Booch et. al 2007).
6. **Структури от данни.**
   Масив, стек, опашка, списъци, дървета, множества и хеш таблици.
   Препоръчителна литература: (Тодорова 2011; Азълов 2008; Харис и Рос 2006).
7. **Алгоритми.**
   Анализ на сложност на алгоритми. Алгоритми за сортиране и търсене в масиви.
   Препоръчителна литература: (Манев 2013; Харис и Рос 2006).
8. **Релационни и нерелационни бази от данни.**
   Атомарност, консистентност, изолираност и устойчивост. Теоремата CAP.
   Препоръчителна литература: (Петров 2023; Христова и Димитров 2015; Петров и Георгиева-Трифонова 2019).

Препоръчителна литература към част III

Азълов, П. (2008). Обектно-ориентирано програмиране (структури от данни и STL). Сиела, София.

Боровска, П. (2012). Компютърни Системи. Сиела, София.

Генков, Д. (2014). Компютърни Мрежи, Медиатех, София.

Кръстев, Е. (2017). Увод в програмирането – Java. Университетско издателство „Св. Климент Охридскси“, София.

Манев, К. (2013). Алгоритми и графи, КЛМН, София.

Николов, Л. (2012). Операционни Системи. Сиела, София.

Петров, Ф. (2023). Релационни бази от данни в училищния курс по информатика. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“.

Петров, Ф., Георгиева-Трифонова, Ц. (2019). Нерелационни бази от данни – практическо ръководство. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“.

Стоицов, Г. (2016). Локални компютърни мрежи и примерни виртуални топологии. Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, Пловдив.

Тодорова, М. (2004). Езици за функционално и логическо програмиране втора част. Сиела, София.

Тодорова, М. (2010). Езици за функционално и логическо програмиране, първа част. Сиела, София.

Тодорова, М. (2011). Структури от данни и програмиране на C++. Сиела, София.

Харис, С., Рос, Д. (2006). Основи на алгоритмите. Алекс Софт, София.

Христова, Р., Димитров, Д. (2015). Ръководство по бази от данни. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София.

Booch, G., Maksimchuk, R. A., Engle, M. W., Young, B. J., Connallen, J., & Houston, K. A. (2007). Object-oriented Analysis and Design with Applications – Third Edition. Addison-Wesley, USA.