ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н.Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.06.ДВ.02.02 РЕШЕНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование   
(с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) **Информатика и математика**

(год начала подготовки - 2022)

Санкт-Петербург

2022

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции  (или ее части) | Индикаторы компетенций  (код и содержание) |
| ПК-1 | Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий | ИПК-1.1. Знает содержание, сущность, закономерности, базовые принципы и особенности дидактических явлений и процессов, базовые теории в предметной математической и методической области.  ИПК-1.2. Умеет анализировать базовые научные представления о сущности изучаемых дидактических явлений и процессов.  ИПК-1.3. Владеет навыками анализа базовых научных представлений о сущности процесса обучения математике в общеобразовательной организации. |

# 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Решение олимпиадных задач по математике» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины «Решение олимпиадных задач по математике» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета «Методика обучения математике», «Элементарная математика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения теоретических дисциплин вариативной части, в том числе «Решение задач ОГЭ по математике», «Решение задач ЕГЭ по математике».

Цели дисциплины «Решение олимпиадных задач по математике»:

• знакомство обучающихся с нестандартными методами решения математических задач;

• воспитание и развитие математической культуры обучающихся;

• развитие у обучающихся навыков самостоятельной работы и умения применить полученные знания в практической деятельности школьного учителя,

• использование полученных знаний в приложениях и в школьном курсе математики.

Дисциплина решает следующие **задачи**:

• ознакомить студентов с некоторыми базовыми теоретическими результатами, необходимыми для решения олимпиадных задач;

• ознакомить будущих учителей с некоторыми, ставшими уже стандартными, методами решения олимпиадных задач по математике;

• в процессе решения разнообразных задач ознакомить слушателей с нетривиальными математическими идеями, способствующими развитию математической культуры, прививающими любовь к математическим рассуждениям и позволяющими далее самостоятельно двигаться к вершинам искусства решения олимпиадных задач.

После изучения дисциплины обучающиеся смогут использовать сформированные компетенции в процессе выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

# 

# 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).*

Очная форма обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час | |
|  | Практическая подготовка |
| Контактная работа (аудиторные занятия) (всего): | 30 | |
| в том числе: |  | |
| Лекции | - | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | -/30 | -/- |
| Самостоятельная работа (всего) | 42 | |
| Вид промежуточной аттестации (экзамен): | - | |
| контактная работа |  | |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - | |
| Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.) | 72/2 | |

Заочная форма обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час | |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 12 | |
| в том числе: |  | |
| Лекции | - | - |
| Лабораторные работы/ Практические занятия | -/12 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 56 | |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | 4 | |
| контактная работа | 0,25 | |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | 3,75 | |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | - | |
| контактная работа | - | |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - | |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 72/2 | |

# 4. Содержание дисциплины

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1. Блоки (разделы) дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Понятие олимпиадной задачи по математике |
| 2 | Методические основы подготовки учащихся к решению олимпиадных задач |
| 3 | Решение олимпиадных задач |

## 4.2. **Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Практическая подготовка\*.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование блока (раздела) дисциплины | Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах | | Практическая подготовка\* |
| Форма проведения занятия | Наименование видов занятий |
| 1 | Понятие олимпиадной задачи по математике | Практическое занятие | Выполнение практического задания |  |
| 2 | Методические основы подготовки учащихся к решению олимпиадных задач | Практическое занятие | Выполнение практического задания |  |
| 3 | Решение олимпиадных задач | Практическое занятие | Коллоквиум |  |

**\***Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, **предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

# 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

## **5.1. Вопросы для подготовки к коллоквиуму**

1. Что такое математическое высказывание? Примеры утверждений, не являющихся математическими высказываниями и некоторых связанных с ними парадоксов.

2. Что значит решить игру? Простейшие методы поиска выигрышной стратегии.

3. Эквивалентные формы принципа математической индукции и примеры ситуаций, удобных для применения каждой из них.

4. Метод бесконечного спуска и его использование при решении некоторых диофантовых уравнений.

5. Простейшие понятия, связанные с делимостью, свойства делимости нацело, арифметика остатков.

6. Простейшие методы решения некоторых диофантовых уравнений.

7. Простые числа. Их свойства и остатки при делении на 2, 3, 4, 6, 8 с примерами использования в задачах.

8. Основная теорема арифметики и простейшие примеры её использования в задачах.

9. Формулировка дискретного метода Дирихле и простейшие примеры.

10. Формулировка геометрического методов Дирихле и простейшие примеры.

11. Дискретные инварианты, их виды и применение.

12. Раскраски и их использование в задачах.

13. Геометрические инварианты, их виды и применение.

14. Первоначальные понятия комбинаторики (размещения, размещения с повторениями, сочетания, биномиальные коэффициенты) и их использование при решении задач.

15. Первоначальные понятия теории графов (степень вершины, связность графа, компоненты связности графа, дерево, изоморфизм графов) и простейшие примеры их использования при решении задач.

16. Лемма о рукопожатиях и её использование при решении задач.

17. Критерий уникурсальности и эйлеровости плоского графа.

18. Формула Эйлера и её использование при решении задач.

## **5.2. Задачи для самостоятельного решения**

Задача 1.Пять школьников приехали из пяти различных городов в Архангельск на областную математическую олимпиаду. «Откуда вы, ребята?» – спросили их хозяева. Вот что ответил каждый из них:

Андреев: «Я приехал из Онеги, а Григорьев – из Каргополя».

Борисов: «В Каргополе живет Васильев. Я же прибыл из Коряжмы».

Васильев: «Я прибыл из Онеги, а Борисов – из Котласа».

Григорьев: «Я прибыл из Каргополя, а Данилов из Вельска».

Данилов: «Да, я действительно из Вельска, Андреев же живет в Коряжме».

Хозяева очень удивились противоречивости ответов приехавших гостей. Ребята объяснили им, что каждый из них высказал одно утверждение правильное, а другое ложное. Но по их ответам вполне можно установить, кто откуда приехал. Откуда приехал каждый школьник?

Задача 2.На острове живут два племени: аборигены и пришельцы. Аборигены всегда говорят правду, а пришельцы всегда лгут. Путешественник, приехавший на остров, нанял островитянина в проводники. Они пошли и увидели другого островитянина. Путешественник послал туземца узнать, к какому племени принадлежит этот туземец. Проводник вернулся и сказал: «Туземец говорит, что он абориген». Кем был проводник: пришельцем или аборигеном?

Задача 3. Может ли крестьянин перевезти через реку волка, козу и капусту, если в лодку вместе с ним помещается только или волк, или коза, или капуста, причем нельзя оставить без присмотра ни волка с козой, ни козу с капустой?

Задача №4. Разбирается дело Брауна, Джонса и Смита. Один из них со- вершил преступление. На следствии каждый из них сделал два за- явления.

Браун: «Я не делал этого. Смит сделал это».

Джонс: «Смит невиновен. Браун сделал это».

Смит: «Я не делал этого. Джонс не делал этого».

Суд установил, что один из них дважды солгал, другой – дважды сказал правду, третий – один раз солгал, один раз сказал правду. Кто совершил преступление?

Задача №5. В тетради написано 100 утверждений: «В этой тетради ровно 1 ложное утверждение»; «В этой тетради ровно 2 ложных утверждения»; …; «В этой тетради ровно 100 ложных утверждений». Какое из этих утверждений верно?

Задача №6. В конференции участвовало 100 человек – химики и алхимики. Каждому был задан вопрос: «Если не считать Вас, то кого больше среди остальных участников – химиков или алхимиков?» Когда опросили 51 участника, и все ответили, что алхимиков больше, опрос прервали. Алхимики всегда лгут, а химики всегда говорят правду. Сколько химиков среди участников?

Задача №7. Троим мудрецам завязывают глаза и говорят, что каждому из них на голову надели один из пяти колпаков, среди которых два зеленых и три красных. Затем глаза развязывают и просят, глядя на двух других мудрецов, определить цвет своего колпака. Все три колпака были красные. Через несколько минут один мудрец дал правильный ответ. Как он установил цвет своего колпака?

Задача №8. В классе 40 учеников. Найдется ли такой месяц в году, в котором отмечают свой день рождения не меньше чем 4 ученика этого класса?

Задача №9. В Москве живет около 10 млн. жителей, на голове у каждого не более 150 000 волос. Докажите, что в Москве есть по крайней мере 60 человек с одинаковым числом волос на голове.

Задача №10. В первенстве по футболу участвуют 12 команд, каждые две из них должны сыграть между собой один матч. Докажите, что в любой момент состязаний имеются две команды, сыгравшие одинаковое число матчей.

# 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

## 6.1. Текущий контроль

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  пп | Номера разделов дисциплины | Форма текущего контроля |
|
| 1 | 1-3 | Проверочная работа |

# 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие | |
| Печатные издания | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1 | Методика обучения математике. Когнитивно-визуальный подход: учебник для вузов | Далингер В.А., Симонженков С.Д. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/490914> |
| 2 | Методика обучения математике. Практикум по решению задач: учебное пособие для вузов | Далингер В.А. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/490908> |
| 3. | Методика обучения математике. Практикум: учебное пособие для вузов | Орлов В.В., Снегурова В.И. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/489761> |
| 4. | Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся: учебник и практикум для вузов | Далингер В.А. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/490913> |
| 5. | Методика обучения математике в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов | Подходова Н.С., Снегурова В.И. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/489760> |
| 6. | Методика обучения математике в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов | Подходова Н.С., Снегурова В.И. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/490417> |

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)

2. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

3. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)

5. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64
* MicrosoftOffice 2016
* LibreOffice
* Firefox
* GIMP

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости)**

Не используются.

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).