Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 22.06.2021 11:17:34
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Самарский государственный социально-педагогический университет»**

**Кафедра физики, математики и методики обучения**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

# Алгебраические и теоретико-числовые задачи повышенной трудности в профильной школе

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики, математики и методики обучения**

Учебный план ФМФИ-б15Мз(5г)АБ.plx
Педагогическое образование

С изменениями:
протокол №7 от 26.02.2016
протокол №1 от 30.08.2016
протокол №4 от 30.11.2018

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 122
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты с оценкой 5

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 5 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РПД | УП | РПД |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Практические | 12 | 12 | 12 | 12 |
| В том числе инт. | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Контактная работа | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Сам. работа | 122 | 122 | 122 | 122 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):
*Шатрова Ю.С.*

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины
**Алгебраические и теоретико-числовые задачи повышенной трудности в профильной школе**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015г. №1426)

составлена на основании учебного плана:
Педагогическое образование

С изменениями:
протокол №7 от 26.02.2016
протокол №1 от 30.08.2016
протокол №4 от 30.11.2018
утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2014 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Физики, математики и методики обучения**

Протокол от 28.08.2018 г. № 1
Зав. кафедрой Аниськин В.Н.

Начальник УОП
_____ _____ Н.А. Доманина

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| Цель учебной дисциплины «Алгебраические и теоретико-числовые задачи повышенной трудности в профильной школе» - рассмотреть дополнительные разделы курса алгебры и теории чисел, научить решать за-дачи повышенной трудности по алгебре и теории чисел, подготовить студентов к реализации теоретико-числового материала в профильной школе. |
| Задачи изучения дисциплины |
| в области педагогической деятельности: |
| сформировать навыки самообразования и личностного роста; |
| систематизировать представления и знания по алгебре и теории чисел; |
| научить применять аппарат алгебры и теории чисел к решению за-дач повышенной трудности. |
| Область профессиональной деятельности: образование, социальная сфера, культура. |
| Объектами профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, являются обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.04 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| Содержание дисциплины базируется на материале: | |
| Алгебра | |
| Теория чисел | |
| Математическая логика и теория алгоритмов | |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| Числовые системы | |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПК-4: способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов** |
| **Знать:** |
| - основные неопределяемые понятия школьного курса математики;<br>- основные методы доказательств математических предложений в школьном курсе математики;<br>- структуру школьного курса алгебры;<br>- требования ФГОС к образовательным достижениям учащихся по математике;<br>- требования ФГОС к системе оценки образовательных достижений учащихся; современные средства оценивания учебных достижений учащихся, ориентированные на реализацию деятельностного и критериально-ориентированного подходов. |
| **Уметь:** |
| планировать контрольно-оценочные мероприятия в процессе обучения школьников математике в соответствии с требованиями ФГОС.<br>- проектировать основные компоненты методической системы обучения, математике, такие как содержание, методы, формы и др. с учетом конкретных условий для их реализации; разрабатывать различные модели уроков алгебры, способствующих реализации поставленных целей с учетом основных идей модернизации школьного образования; использовать в процессе обучения алгебры методы проблемного, развивающего обучения, исследовательской деятельности; |
| **Владеть:** |
| - приемами и методами планирования образовательных результатов учащихся в освоении математики в соответствии с требованиями ФГОС в модельных условиях;<br>- приемами и методами планирования контроля, диагностики и оценивания образовательных результатов по математике конкретной группы учащихся в соответствии с требованиями ФГОС в модельных условиях и на рабочем месте; |

| **ПК-7: способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности** |
|---|
| **Знать:** |
| методику организации групповой и коллективной работы учащихся с особыми образовательными потребностями на уроках математики |
| **Уметь:** |
| обеспечивать коммуникативную и учебную "включенности" всех учащихся в образовательный процесс (в частности, понимание формулировки задания, основной терминологии, общего смысла идущего в классе обсуждения) |

| |
|---|
| **Владеть:** |
| приемами стимулирования познавательной активности учащихся |

| **СК-4: Способен решать задачи элементарной математики, олимпиадные и конкурсные задачи по математики для возрастных категорий учащихся на ступени основного общего и среднего образования** |
|---|
| **Знать:** |
| - основные теоретические положения алгебры и теории чисел;<br>- основные методы решения алгебраических задач; |
| **Уметь:** |
| применять теоретические знания при решении задач различного уровня сложности;<br>- решать алгебраические олимпиадные задачи для различных возрастных групп; |
| **Владеть:** |
| методами решения алгебраических задач различного уровня сложности. |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| - основные неопределяемые понятия школьного курса математики; | |
| - основные методы доказательств математических предложений в школьном курсе математики; | |
| - структуру школьного курса алгебры; | |
| - требования ФГОС к образовательным достижениям учащихся по математике; | |
| - требования ФГОС к системе оценки образовательных достижений учащихся; современные средства оценивания учебных достижений учащихся, ориентированные на реализацию деятельностного и критериально-ориентированного подходов. | |
| методику организации групповой и коллективной работы учащихся с особыми образовательными потребностями на уроках математики; - основные теоретические положения алгебры и теории чисел; | |
| - основные методы решения алгебраических задач; | |
| **3.2** | **Уметь:** |
| планировать контрольно-оценочные мероприятия в процессе обучения школьников математике в соответствии с требованиями ФГОС. | |
| - проектировать основные компоненты методической системы обучения, математике, такие как содержание, методы, формы и др. с учетом конкретных условий для их реализации; разрабатывать различные модели уроков алгебры, способствующих реализации поставленных целей с учетом основных идей модернизации школьного образования; использовать в процессе обучения алгебры методы проблемного, развивающего обучения, исследовательской деятельности; | |
| обеспечивать коммуникативную и учебную "включенности" всех учащихся в образовательный процесс (в частности, понимание формулировки задания, основной терминологии, общего смысла идущего в классе обсуждения); применять теоретические знания при решении задач различного уровня сложности; | |
| - решать алгебраические олимпиадные задачи для различных возрастных групп; | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| - приемами и методами планирования образовательных результатов учащихся в освоении математики в соответствии с требованиями ФГОС в модельных условиях; | |
| - приемами и методами планирования контроля, диагностики и оценивания образовательных результатов по математике конкретной группы учащихся в соответствии с требованиями ФГОС в модельных условиях и на рабочем месте; | |
| методами решения алгебраических задач различного уровня сложности; приемами стимулирования познавательной активности учащихся | |

| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Интеракт.** |
| | **Раздел 1.** | | | |
| 1.1 | Теоретико-числовые задачи в профильной школе повышенной трудности /Лек/ | 5 | 2 | 0 |
| 1.2 | Теоретико-числовые задачи в профильной школе повышенной трудности /Пр/ | 5 | 6 | 0 |
| 1.3 | Теоретико-числовые задачи в профильной школе повышенной трудности | 5 | 61 | 0 |
| 1.4 | Алгебраические задачи повышенной трудности в профильной школе /Лек/ | 5 | 4 | 2 |
| 1.5 | Алгебраические задачи повышенной трудности в профильной школе /Пр/ | 5 | 6 | 4 |
| 1.6 | Алгебраические задачи повышенной трудности в профильной школе /Ср/ | 5 | 61 | 0 |
| 1.7 | /ЗачётСОц/ | 5 | 4 | 0 |

| 5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю) |
| --- |
| **5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)** |

Содержание лекций

Модуль 1. Теоретико-числовые задачи в профильной школе повышенной трудности

1. Применений систем сравнений к решению теоретико-числовых задач

2. Сравнения высших степеней с неизвестной величиной. Сравнения по простому модулю. Сравнения по составному модулю. Степенные вычеты.
3. Первообразные корни. Индексы. Двучленные сравнения. Сравнений второй степени по простому модулю.

4. Символ Лежандра. Символ Якоби. Сравнения второй степени по составному модулю.

5. Теоретико-числовые задачи в ЕГЭ по математике профильного уровня

Модуль 2. Алгебраические задачи повышенной трудности в профильной школе

6. Решение алгебраических уравнений повышенной трудности.

7. Симметрические многочлены. Решение уравнений, систем уравнений, с помощью симметрических многочленов

8. Решение неравенств повышенной трудности

Содержание практических занятий

Модуль 1. Теоретико-числовые задачи в профильной школе повышенной трудности

1. Применений систем сравнений к решению теоретико-числовых задач
   Цель: систематизация знаний по теме «Теория делимости в кольце целых чисел»
   Типы заданий:
   1.Докажите, что существует бесконечно много простых чисел, имеющих вид:
   а) $3n+2;$ б) $4n+3;$ в) $6n+5.$
   2.Проверьте, каждое ли четное число от 2 до 100 является либо суммой двух простых чисел, либо суммой простого числа и единицы.
   3.Выпишите все простые числа от 3640 до 3680.
   Литература: [ 2, 5].
2. Решение теоретико-числовых задач.
   Цель: систематизация знаний по теме «Теория делимости в кольце целых чисел»
   Типы заданий:
   1. Найдите НОД и НОК чисел 62628 и 33124; 81004 и 154452.
   2. Найти все такие пары натуральных чисел *a* и *b*, для которых выполняется равенство:
   $$[a;\, b] - (a;\, b) = \frac{ab}{5}.$$
   Литература: [2, 5].
3. Сравнения высших степеней с неизвестной величиной.
   Цель: обобщение знаний по вопросам решения сравнений высших степеней с неизвестной величиной
   Типы заданий:
   1. Решите сравнение $x^2-3x+23\equiv 0 \pmod{63}$.
   2. Зная, что 2 удовлетворяет сравнению $x^8\equiv 1 \pmod{17}$, найдите все решения этого сравнения.
   3. Решите сравнение $13x^{21}\equiv 5 \pmod{31}$.
   Литература: [ 2, 5].
4. Степенные вычеты. Символ Лежандра. Символ Якоби.
   Цель: рассмотреть свойства символа Лежандра и символа Якоби, их применение к исследованию разрешимости сравнений.
   Типы заданий:
   Установите, разрешимо ли сравнение:
   $$x^2\equiv 12 \pmod{13};\quad x^2\equiv 2 \pmod{26};\quad x^2\equiv 5 \pmod{31}$$
   Литература: [ 2, 5].

5. Модельные ситуации урока, внеурочной работы по избранной теме
Цель: представление фрагментов уроков, занятий по выбранной теме
Типы заданий: проведение фрагментов уроков, обсуждение разработанных проектов уроков
6. Контрольная работа 1.

7. Теоретико-числовые задачи в ЕГЭ по математике профильного уровня Цель: обобщение знаний по теме.
Типы заданий:
1. Решите в целых числах уравнение:
а) $x^2 + y^2 - 2x + 4y = -5$, б) $xy + 4x - 2y - 11 = 0$.
2. Докажите, что уравнение
а) $x^2 - 4x + y^2 + 4y + 8 = 0$ имеет единственное целочисленное решение;
б) $x^2 - 4x + y^2 + 4y + 9 = 0$ не имеет решений.
3.Докажите, что существует решение уравнения $29x + 30y + 31z = 366$
в натуральных числах.
4.*Задача Л.Эйлера*. Некий чиновник купил лошадей и быков за 1770 талеров. За каждую лошадь он уплатил по 31 талеру, за каждого быка – по 21 талеру. Сколько лошадей и быков купил чиновник?
5. Некто купил 30 птиц за 30 монет, из числа этих птиц за каждых трех воробьев заплачена 1 монета, за каждые две горлицы – также 1 монета и, наконец, за каждого голубя – по 2 монеты. Сколько было птиц каждой породы?
Литература: [ 2, 5].

Модуль 2. Алгебраические задачи повышенной трудности в профильной школе

8. Решение алгебраических уравнений 3 степени. Решение алгебраических уравнений 4 степени. Решение уравнений различных степеней.
Цель: осуществлять исследование уравнений 3 степени, рассмотреть способы решений уравнений 4 степени, систематизировать методы решения алгебраических уравнений
Типы заданий:
Решите уравнения 3 степени, пользуясь формулой Кардано:
а) $x^3-3x^2+3=0$ ; б) $3x^3-8x+8=0$ ; в) $x^3-3x+2=0$ .
Решите уравнения $4$ степени по способу Феррари:
а) $x^4+2x^3+2x^2+x-7=0$ ;
б) $x^4+8x^3+15x^2-4x-2=0$ ;
в) $x^4-3x^3+x^2+4x-6=0$ .
Найдите все корни многочлена $f(x)=x^5-8x^3+24x^2-24x+16$ , зная, что $1-i$ является его двукратным корнем.
Найти рациональные корни многочлена $f(x)$ :
а) $f(x)=x^4+5x^3+9x^2-x-14$ ;
б) $f(x)=10x^5-13x^3+15x^2-18x-24$ .
Литература: [1, 4,5].
9. Решение уравнений и систем уравнений с помощью симметрических многочленов.
Цель: иллюстрация применения симметрических многочленов к решению задач.
Типы заданий:
1. Решите системы $\begin{cases} x^2+3xy+y^2=61, \\ ¿¿¿¿ \end{cases}$ $\begin{cases} x^2+y^2=20, \\ ¿¿¿¿ \end{cases}$
2. Решите уравнения $\sqrt[3]{8-x}+\sqrt[3]{8+x}=1$ , $\sqrt[4]{97-x}+\sqrt[4]{x}=5$ .
Литература: [1, 4,5].
10. Решение уравнений повышенной трудности
Цель: систематизировать методы решения алгебраических уравнений.
Типы заданий:
Решите уравнения
$$\cos(x+1)\sin 2(x+1)=\cos 3(x+1)\sin 4(x+1)$$
$$(\log_2 x-3)\log_2 x+2(\log_2 x+1)\log_2 \sqrt[3]{2}=0$$
Литература: [1, 4,5].
11. Решение неравенств повышенной трудности
Цель: систематизировать методы решения неравенств, иллюстрация применения неравенств Коши, Коши-Буняковского

к решению задач.

Типы заданий:

1 Докажите, что при $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$, $d > 0$ верно неравенство

$$(a + b)(b + c)(a + c) \geq 8abc.$$

2. Число 10 разбить на два слагаемых так, чтобы их произведение было наибольшим.

Литература: [1, 4,5].

12. Контрольная работа 2.

13. Итоговое занятие: презентация итоговых работ

**5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

Содержание обязательной самостоятельной работы студентов по темам

| № | Тема дисциплины | Содержание самостоятельной работы | Продукты деятельности |
|---|---|---|---|
| 1. | Применений систем сравнений к решению теоретико-числовых задач.<br>Решение теоретико-числовых задач Сравнения высших степеней с неизвестной величиной.<br>Теоретико-числовые задачи в ЕГЭ по математике профильного уровня<br>Решение алгебраических уравнений.<br>Симметрия в алгебре. | Выполнение домашней работы<br>Работа с конспектом лекции | Выполненное домашнее задание<br>Опорный конспект лекции |
| 2. | 1) Применений систем сравнений к решению теоретико-числовых задач.<br>Решение теоретико-числовых задач Сравнения высших степеней с неизвестной величиной.<br>2) Решение алгебраических уравнений.<br>Симметрия в алгебре. | Выполнение контрольной работы | Выполненное контрольное задание |
| 3. | Одна из тем на выбор студента: делимость в кольце целых чисел; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел; взаимно простые числа; простые и составные числа; числовые сравнения; задачи с целочисленными неизвестными; решение алгебраических уравнений; применение теории симметрических многочленов к решению задач; признаки делимости;<br>решение уравнений с помощью неравенств. | Выполнение итоговой работы | Выполненное итоговое задание |

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента

| № | Тема дисциплины | Содержание самостоятельной работы | Продукты деятельности |
|---|---|---|---|
| 1. | Числовые сравнения. Задачи с целочисленными неизвестными | Составление задачи по заданным критериям | Задача |
| 2. | Сравнения высших степеней с неизвестной величиной.<br>Задачи с целочисленными неизвестными.<br>Решение алгебраических уравнений.<br>Симметрия в алгебре.<br>Признаки делимости.<br>Решение уравнений с помощью неравенств | Решение дополнительных задач | Правильное решение задачи с полным обоснованием |
| 3. | Простые и составные числа.<br>Числовые сравнения.<br>Решение алгебраических уравнений.<br>Симметрия в алгебре.<br>Решение уравнений с помощью неравенств | Подготовка и выступление с докладом на лекции, на практическом занятии | Тезисы доклада, презентация |

**5.3.Образовательные технологии**

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

**5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация**

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Т.В. Данилова | Теория чисел: Задачи с примерами решений : учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436368 | Архангельск : САФУ, 2015, |
| Л1.2 | Б.К. Дураков | Краткий курс высшей алгебры : учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69315 | Москва : Физматлит, 2006, |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Винберг Э.Б. | Курс алгебры : Электронный ресурс http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63299 | М. : МЦНМО, 2011 |
| Л2.2 | Магазинников, Л.И. | Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208684&sr=1 | Томск: Эль Контент, 2012, |
| Л2.3 | П.С. Геворкян | Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82792 | Москва : Физматлит, 2011 |
| Л2.4 | З.В. Алферова, Э.Л. Балюкевич, А.Н. Романников | Алгебра и теория чисел: Учебно-методический комплекс http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90645 | М. : Евразийский открытый институт, 2011. , |
| Л2.5 | И.В. Пантина, М.А. Куприянова, С.В. Харитонов | Алгебра и теория чисел : учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455430 | Москва : Университет «Синергия», 2016, |

### 6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft Windows 10 Education
- Microsoft Windows 7/8.1 Professional
- XnView
- Архиватор 7-Zip
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

### 6.3 Перечень информационных справочных систем

- Elsevier (база данных «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection», национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- SCOPUS издательства Elsevier
- SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
- БД «Polpred.com. Обзор СМИ»
- УИС РОССИЯ
- ЭБС «E-LIBRARY.RU»
- ЭБС «ЛАНЬ»

| |
|---|
| - ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум) |
| - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| - ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги) |
| - Информационно-образовательная программа «Росметод» |
| - СПС «ГАРАНТ-Аналитик» |
| - СПС «Консультант-Плюс» |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 7.1 | Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Комплект учебной мебели, меловая доска, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран). |
| 7.2 | Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт., Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Методические рекомендации для студентов по организации изучения дисциплины

Программа дисциплины реализуется в форме лекционных, практических занятий и в форме самостоятельной работы студентов. Лекции носят обобщающий характер, теоретический материал систематизируется, актуализируются знания, полученные ранее, происходит обогащение знаний дополнительными свойствами понятий, рассматриваемых ранее. На практических занятиях рассматриваются методы решения задач повышенной сложности. Задачи, решаемые на занятиях, актуализируют знания, ранее полученные студентами.

На практических занятиях акцент делается на решении задач повышенной сложности и олимпиадных. Будущий учитель математики должен не только уметь решать задачи разного уровня сложности, конкурсные, олимпиадные, но и уметь объяснить решения учащимся, научить учеников решать такие задачи. Поэтому на практических занятиях студенты будут учиться разрабатывать проекты фрагментов уроков по теме «Теоретико-числовые задачи» для классов с углубленным изучением математики, для классов физико-математического профиля.

В процессе обучения оценивается успеваемость на занятиях: активное участие в ходе занятия, результаты подготовки домашнего задания, высокое качество выполнения поставленных задач, способность самостоятельно и в отведенный срок решать новые задачи. Студент может иметь возможность сам выбрать уровень сложности самостоятельной работы на выбор студента, успешное выполнение которой добавит к его рейтингу определенное число баллов. Для этого студенту необходимо продемонстрировать умение искать и находить необходимую информацию, исходный материал, логичность представления результатов выполнения работы, качество содержания работы, качество оформления результатов работы, умение использовать дополнительные возможности информационных технологий, специального оборудования и программ, умение делать выводы и обобщения.

Основные рекомендации по изучению дисциплины для студентов представлены в [1, 2, 3, 4, 5].

Завершением изучения дисциплины является выполнение индивидуального задания, позволяющего оценить качество сформированности компетенций. Соответствие следующим требованиям: итоговое задание подготовлено самостоятельно, продемонстрировано умение искать необходимую информацию, материал представлен логично, выполнен качественный анализ учебно-методической литературы по теме, использованы возможности информационных технологий во время представления доклада, работа оформлена грамотно, студент свободно владеет материалом, - будет свидетельствовать о высоком уровне сформированности компетенций.

В рамках дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценивания индивидуальных результатов обучения. Возможные виды учебной работы студентов и критерии оценивания представлены в Балльно-рейтинговой карте дисциплины.

8.2. Методические рекомендации для преподавателей по организации изучения дисциплины

Учебная дисциплина «Избранные вопросы алгебры и теории чисел в профильной школе» является необходимым компонентом системы подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование по

профилю подготовки «Математика». Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла дисциплинам по выбору.

Поскольку дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла, то необходимо планомерно организовать каждое занятие, используя эффективные технологии обучения. Отметим, что выбор той или иной технологии проведения лекции, практического занятия должен соответствовать целям и задачам занятий.

Программа дисциплины реализуется в форме лекционных, практических занятий и в форме самостоятельной работы студентов. Лекции носят обобщающий характер, теоретический материал систематизируется, актуализируются знания, полученные ранее, происходит обогащение знаний дополнительными свойствами понятий, рассматриваемых ранее. На практических занятиях рассматриваются методы решения задач повышенной сложности. Задачи, решаемые на занятиях, актуализируют знания, ранее полученные студентами. Организация самостоятельной работы студентов должна способствовать выстраиванию индивидуальной образовательной траектории каждого студента, обеспечивать продуктивную работу на практических занятиях.

На практических занятиях акцент делается на решении задач повышенной сложности и олимпиадных. Будущий учитель математики должен не только уметь решать задачи разного уровня сложности, конкурсные, олимпиадные, но и уметь объяснить решения учащимся, научить учеников решать такие задачи. В процессе решения задач оцениваются знания студентом теоретических положений, алгоритмы решения базовых задач, оригинальность предложенных решений, подбор различных методов решения задачи, умение методически грамотно объяснить решение. Поэтому на практических занятиях студенты будут учиться разрабатывать проекты фрагментов уроков по теме «Теоретико-числовые задачи» для классов с углубленным изучением математики, для классов физико-математического профиля.

В процессе обучения оценивается успеваемость на занятиях: активное участие в ходе занятия, результаты подготовки домашнего задания, высокое качество выполнения поставленных задач, способность самостоятельно и в отведенный срок решать новые задачи. Студент может иметь возможность сам выбрать уровень сложности самостоятельной работы на выбор студента, успешное выполнение которой добавит к его рейтингу определенное число баллов. Для этого студенту необходимо продемонстрировать умение искать и находить необходимую информацию, исходный материал, логичность представления результатов выполнения работы, качество содержания работы, качество оформления результатов работы, умение использовать дополнительные возможности информационных технологий, специального оборудования и программ, умение делать выводы и обобщения.

Завершением изучения дисциплины является выполнение индивидуального задания, позволяющего оценить качество сформированности компетенций. Соответствие следующим требованиям: итоговое задание подготовлено самостоятельно, продемонстрировано умение искать необходимую информацию, материал представлен логично, выполнен качественный анализ учебно-методической литературы по теме, использованы возможности информационных технологий во время представления доклада, работа оформлена грамотно, студент свободно владеет материалом, - будет свидетельствовать о высоком уровне сформированности компетенций.

В рамках дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценивания индивидуальных результатов обучения. Возможные виды учебной работы студентов и критерии оценивания представлены в Балльно-рейтинговой карте дисциплины.

На наш взгляд, эффективным будет использование на занятиях методики успеха (предварительного успеха, период вынужденного успеха, период реального успеха). Работа на занятиях базируется на следующих подходах: исследовательский подход в обучении, коммуникативный, деятельностный.

Основная позиция студента в учебном процессе – активно-деятельностная, субъектная (самостоятельный поиск, принятие решений, оценочная деятельность); основная позиция преподавателя – научный руководитель и партнер по учебному исследованию.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Алгебраические и теоретико-числовые задачи повышенной трудности в профильной школе»

| Вид контроля | | Минимальное количество баллов | Максимальное количество баллов |
|---|---|---|---|
| Модуль 1. Теоретико-числовые задачи в профильной школе повышенной трудности | | | |
| Текущий контроль по модулю: | | | |
| 1 | Аудиторная работа | 0 | 6 |
| 2 | Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) | 0 | 6 |
| 3 | Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента) | 0 | 10 |
| Контрольное мероприятие по модулю | | 24 | 24 |
| *Промежуточный контроль* | | *24* | *46* |
| Модуль 2. Алгебраические задачи повышенной трудности в профильной школе | | | |
| Текущий контроль по модулю: | | | |
| 1 | Аудиторная работа | 0 | 6 |
| 2 | Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) | 0 | 6 |
| 3 | Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента) | 0 | 10 |
| Контрольное мероприятие по модулю | | 32 | 32 |
| *Промежуточный контроль* | | *32* | *54* |
| Промежуточная аттестация | | 56 | 100 |

| Вид контроля | Примеры заданий, Критерии оценки, кол-во баллов | Тема для изучения Образовательные результаты |
|---|---|---|
| Модуль 1. Теоретико-числовые задачи в профильной школе повышенной трудности | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Текущий контроль по модулю | | | |
| 1. | *Аудиторная работа* | | |
| | - Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам<br>- опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач | Примеры заданий представлены в [5].<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1,5:<br>0,5 – студент знает теорию, студент решает задачу по наводящим вопросам преподавателя<br>1 – студент знает теорию, студент знает алгоритмы решения задачи, *самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения*<br>1,5 - студент знает теорию, студент знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, *предлагает свое (оригинальное) решение* | Практические занятия 1-7.<br>Знает: правила вывода, заключения; основные теоретические положения теории чисел; основные методы решения теоретико-числовых задач;<br>Умеет: проводить доказательные рассуждения при решении задач; оценивать логическую правильность рассуждений; распознавать логически некорректные рассуждения; применять теоретические знания при решении задач повышенной трудности; решать теоретико-числовые олимпиадные задачи;<br>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации; методами решения теоретико-числовых задач. |
| | Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях | Список теоретических вопросов составляют студенты самостоятельно по лекциям<br>Критерии оценки, кол-во баллов 0-1:<br>0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа<br>0,5 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства<br>1 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, *умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы* | Избранные вопросы теории чисел<br>Знает: правила вывода, заключения; основные теоретические положения теории чисел;<br>Умеет: оценивать логическую правильность рассуждений; распознавать логически некорректные рассуждения;<br>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации. |
| 2. | *Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)* | | |
| | Выполнение домашней работы | Примеры заданий представлены в [5].<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1<br>0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки<br>1- все задание домашней работы выполнены правильно | Практические занятия 1-7.<br>Знает: правила вывода, заключения; основные теоретические положения теории чисел; основные методы решения теоретико-числовых задач;<br>Умеет: проводить доказательные рассуждения при решении задач; оценивать логическую правильность рассуждений; распознавать логически некорректные рассуждения; применять теоретические знания при решении задач повышенной трудности; решать теоретико-числовые олимпиадные задачи;<br>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации; методами решения теоретико-числовых задач. |
| | Организация модельной ситуации: фрагмента урока (внеурочного занятия, математического соревнования) в рамках раздела «Теоретико-числовые задачи в профильной школе | Разработать фрагмент урока (внеурочного занятия), соблюдая требования, предъявляемые к указанным формам работы<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 3-5<br>3 - студент владеет теоретическим материалом, но затрудняется комментировать ответ у доски, испытывает сложности | Тема 1-5.<br>Знает: ценностные основы образования и профессиональной деятельности; особенности организации уроков математики в профильной школе; технологии обучения; основные теоретические положения теории чисел; основные методы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | повышенной трудности» | взаимодействия с аудиторией<br>4 - студент *свободно* владеет теоретическим материалом, *грамотно формулирует вопросы, дает необходимые комментарии ответам*<br>5 - студент *свободно* владеет теоретическим материалом, грамотно формулирует вопросы, дает необходимые комментарии ответам, *задает наводящие вопросы, если отвечающий испытывает затруднения, работа носит целостный характер, отмечается умение работать как с группой, так и с отвечающим у доски* | решения теоретико-числовых задач;<br>Умеет: формулировать цели и задачи урока, элективного курса; оценивать логическую правильность рассуждений; распознавать логически некорректные рассуждения; организовать процесс обучения в соответствии с образовательной программой; разрабатывать проекты уроков по теме «Теоретико-числовые задачи» для классов с углубленным изучением математики, для классов физико-математического профиля;<br>Владеет: методикой организации школьных уроков; способами проектирования базовых и элективных курсов. |
| 3. | *Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)* | | |
| | Составление задачи по заданным критериям | Придумать задачу, математической моделью которой является, сравнение, уравнение с целочисленными неизвестными<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 1-2<br>1 - студент придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать<br>2 - студент придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать, *умеет оценить решение другого студента, умеет объяснить решение* | Числовые сравнения.<br>Задачи с целочисленными неизвестными<br>Знает: правила вывода, заключения; основные теоретические положения теории чисел; основные методы решения теоретико-числовых задач;<br>Умеет: проводить доказательные рассуждения при решении задач; оценивать логическую правильность рассуждений; распознавать логически некорректные рассуждения; применять теоретические знания при решении задач повышенной трудности; решать теоретико-числовые олимпиадные задачи;<br>Владеет: методами решения теоретико-числовых задач. |
| | Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме | См. схему работы с лекцией<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1<br>0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован<br>1 - конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, *содержит дополнительные сведения, почерпнутые студентом из других источников.* | Тема 1-5.<br>Знает: основные теоретические положения алгебры и теории чисел;<br>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации; |
| | Решение дополнительных задач | Примеры заданий представлены в [5].<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1<br>0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения,<br>1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, студент объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом. | Практические занятия 1-7.<br>Знает: правила вывода, заключения; основные теоретические положения теории чисел; основные методы решения теоретико-числовых задач;<br>Умеет: проводить доказательные рассуждения при решении задач; оценивать логическую правильность рассуждений; распознавать логически некорректные рассуждения; применять теоретические знания при решении задач повышенной трудности; решать теоретико-числовые олимпиадные задачи;<br>Владеет: методами решения теоретико-числовых задач. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Контрольное мероприятие по модулю | | | |
| Контрольная работа | | Пример работы приведен ниже (6 задач)<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0-24<br>Каждая задача оценивается в 4 балла:<br>задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; студент знает все определения и свойства понятий, используемых в задаче. | Избранные вопросы теории чисел<br>Знает: основные теоретические положения теории чисел; основные методы решения теоретико-числовых задач;<br>Умеет: применять теоретические знания при решении задач повышенной трудности; решать теоретико-числовые олимпиадные задачи;<br>Владеет: методами решения теоретико-числовых задач. |
| Промежуточный контроль | | | |
| Модуль 2. Алгебраические задачи повышенной трудности в профильной школе | | | |
| Текущий контроль по модулю | | | |
| 1. | *Аудиторная работа* | | |
| | - Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам<br>- опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач | Примеры заданий представлены в [4].<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1,5<br>0,5 – студент знает теорию, студент решает задачу по наводящим вопросам преподавателя<br>1 – студент знает теорию, студент знает алгоритмы решения задачи, *самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения*<br>1,5 - студент знает теорию, студент знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, *предлагает свое (оригинальное) решение* | Занятие 8-11<br>Знает: правила вывода, заключения; основные теоретические положения алгебры; основные методы решения алгебраических задач;<br>Умеет: проводить доказательные рассуждения при решении задач; оценивать логическую правильность рассуждений; распознавать логически некорректные рассуждения; применять теоретические знания при решении задач повышенной трудности; решать алгебраические олимпиадные задачи;<br>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации; методами решения алгебраических задач. |
| | Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях | Список теоретических вопросов составляют студенты самостоятельно по лекциям<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0-1<br>0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа<br>0,5 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства<br>1 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, *умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы* | Знает: правила вывода, заключения; основные теоретические положения алгебры;<br>Умеет: оценивать логическую правильность рассуждений; распознавать логически некорректные рассуждения;<br>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации. |
| 2. | *Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)* | | |
| | Выполнение домашней работы | Примеры заданий представлены в [4].<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1,5<br>0,5 – студент знает теорию, студент решает задачу по наводящим вопросам преподавателя<br>1 – студент знает теорию, студент знает алгоритмы решения задачи, *самостоятельно решает, объясняя каждый этап* | Занятие 8-11<br>Знает: правила вывода, заключения; основные теоретические положения алгебры; основные методы решения алгебраических задач;<br>Умеет: проводить доказательные рассуждения при решении задач; оценивать логическую правильность рассуждений; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *решения*<br>1,5 - студент знает теорию, студент знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, *предлагает свое (оригинальное) решение* | распознавать логически некорректные рассуждения; применять теоретические знания при решении задач повышенной трудности; решать алгебраические олимпиадные задачи;<br>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации; методами решения алгебраических задач. |
| 3. | *Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)* | | |
| | Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме | См. схему работы с лекцией<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1<br>0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован<br>1 - конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, *содержит дополнительные сведения, почерпнутые студентом из других источников.* | Тема 6-8.<br>Знает: основные теоретические положения алгебры и теории чисел;<br>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации |
| | Решение дополнительных задач | Примеры заданий представлены в [4].<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1<br>0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения,<br>1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, студент объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом | Занятие 8-11<br>Знает: правила вывода, заключения; основные теоретические положения алгебры; основные методы решения алгебраических задач;<br>Умеет: проводить доказательные рассуждения при решении задач; оценивать логическую правильность рассуждений; распознавать логически некорректные рассуждения; применять теоретические знания при решении задач повышенной трудности; решать алгебраические олимпиадные задачи;<br>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации; методами решения алгебраических задач. |
| Контрольное мероприятие по модулю | | | |
| Контрольная работа | | Контрольная работа содержит 4 задачи раздела<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0-16<br>Задача оценивается в 4 баллов:<br>задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; студент знает все определения и свойства понятий, используемых в задаче. | Знает: основные теоретические положения алгебры; основные методы решения алгебраических задач;<br>Умеет: применять теоретические знания при решении задач повышенной трудности; решать алгебраические олимпиадные задачи;<br>Владеет: методами решения алгебраических задач. |
| Итоговое задание | | Текст задания приведен ниже.<br>Критерии оценки, кол-во баллов: 0-16<br>Каждый компонент задания оценивается в 4 балла. | Избранные вопросы алгебры и теории чисел<br>Знает: ценностные основы образования и профессиональной деятельности; основные теоретические положения алгебры и теории чисел;<br>Умеет: формулировать цели и задачи урока, элективного курса; организовать процесс обучения в соответствии с |

| | | |
|---|---|---|
| | | образовательной программой;<br>Владеет: способами ориентации в профессиональных источниках информации; методикой организации школьных уроков |
| Промежуточный контроль<br>по дисциплине – экзамен, который включает в себя 2 теоретических вопроса (один по первому, второй по второму модулю) и 1 задачу.<br>Примеры задач представлены в домашних работах, контрольной работе и индивидуальном задании.<br>Каждое задание оценивание от 0 до 5 баллов<br>Количество баллов за экзамен 0-15 | | |