

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИКИ**

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к изучению учебной дисциплины, прежде всего обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой дисциплины. Вводная лекция содержит информацию об основных разделах рабочей программы дисциплины; электронный вариант рабочей программы размещён на сайте БФ ВГУ.

Обучающиеся должны иметь четкое представление о:

- перечне и содержании компетенций, на формирование которых направлена дисциплина;
- основных целях и задачах дисциплины;
- планируемых результатах, представленных в виде знаний, умений и навыков, которые должны быть сформированы в процессе изучения дисциплины;
- количестве часов, предусмотренных учебным планом на изучение дисциплины, форму промежуточной аттестации;
- количестве часов, отведенных на аудиторские занятия и на самостоятельную работу;
- формах аудиторных занятий и самостоятельной работы;
- структуре дисциплины, основных разделах и темах;
- системе оценивания ваших учебных достижений;
- учебно-методическом и информационном обеспечении дисциплины.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего учителя начальных классов, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами аудиторных занятий по дисциплине являются лекции и практические занятия, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе лекционных занятий следует не только слушать излагаемый материал и кратко его конспектировать, но очень важно участвовать в анализе примеров, предлагаемых преподавателем, в рассмотрении и решении проблемных вопросов, выносимых на обсуждение. Необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы как уточняющего характера, помогающие уяснить отдельные излагаемые положения, так и вопросы продуктивного типа, направленные на расширение и углубление сведений по изучаемой теме, на выявление недостаточно освещенных вопросов, слабых мест в аргументации и т.п.

В процессе конспектирования лекционного материала лучше использовать одну сторону тетрадного разворота (например, левую), оставив другую (правую) для внесения вопросов, замечаний, дополнительной информации, которая может появиться при изучении учебной или научной литературы во время подготовки к практическим занятиям. Не следует дословно записать лекцию, лучше попытаться понять логику изложения и выделить наиболее важные положения лекции в виде опорного конспекта или ментальной карты (для составления ментальной карты или опорного конспекта можно использовать разворот тетради или отдельный чистый лист А4, который затем можно вклеить в тетрадь для конспектов). Основные определения важнейших понятий, особенно при отсутствии единства в трактовке тех или иных понятий среди ученых, лучше записать. Не следует пренебрегать примерами, зачастую именно записанные примеры помогают наполнить опорный конспект живым содержанием и облегчают его понимание.

Рекомендуется использовать различные формы выделения наиболее сложного, нового, непонятного материала, который требует дополнительной проработки: можно пометить его знаком вопроса (или записать на полях сам вопрос), цветом, размером букв и т.п. – это поможет быстро найти материал, вызвавший трудности, и в конце лекции (или сразу же, попутно) задать вопрос преподавателю (не следует оставлять

непонятый материал без дополнительной проработки, без него иногда бывает невозможно понять последующие темы). Материал уже знакомый или понятный нуждается в меньшей детализации – это поможет сэкономить усилия во время конспектирования.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения основную литературу, просмотреть и дополнить конспекты лекции, ознакомиться с дополнительной литературой – это поможет усвоить и закрепить полученные знания. Кроме того, для каждого практического занятия даются практические задания, которые также необходимо выполнить самостоятельно во время подготовки к занятию.

Обязательно следует познакомиться с критериями оценивания каждой формы контроля – это поможет избежать недочетов, снижающих оценку за работу.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

### Методические материалы для обучающихся по освоению теоретических вопросов дисциплины

| №         | Тема лекции   | Рассматриваемые вопросы  |
|-----------|---|--|
| 1 семестр |   |  |
| 1         | Множества.<br>Отношения между множествами.<br>Операции над множествами. | Понятие множества. Элемент множества. Обозначение множеств и его элементов. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество. Задание множества. Способы задания множеств. Пересечение множеств. Обозначение операции пересечения множеств. Иллюстрация на кругах Эйлера. Частные случаи пересечения множеств. Объединение множеств. Обозначение операции объединения множеств. Иллюстрация на кругах Эйлера. Частные случаи объединения множеств. Разность множеств. Обозначение операции разности множеств. Иллюстрация на кругах Эйлера. Дополнение подмножества до множества, обозначение, иллюстрация на кругах Эйлера. |
| 2         | Декартово произведение множеств.<br>Классификация множеств              | Декартово произведение множеств. Обозначение операции декартова произведения множеств. Число элементов декартова произведения множеств. Разбиение множества на классы. Классификация. Дихотомическая классификация. Разбиение множества на классы по трем свойствам.   |
| 3         | Соответствия и отношения между элементами множеств                      | Соответствие между элементами двух множеств. Определение и обозначение. Области отправления и прибытия, область определения и множество значений соответствия. Образ и прообраз. Граф соответствия. График соответствия. Отображения и их виды. Бинарные отношения на множестве. Способы задания отношения между элементами множества. Свойства отношений. Отношение эквивалентности и разбиение множества на классы. Отношения строгого и нестрогого порядка. Упорядоченные множества.  |
| 4         | Элементы математической логики  | Высказывания: определение, обозначение. Значения истинности высказывания. Логические связки составных предложений. Простые и составные высказывания. Логические операции над высказываниями: конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание. Таблицы значений истинности логических операций. Логические формулы. Тавтологии.   |
| 2 семестр |   |  |
| 5         | Различные подходы к построению системы целых неотрицательных чисел      | Понятие натурального числа и нуля. В теоретико-множественном подходе. Операции с натуральными числами с точки зрения теоретико-множественного подхода. Система аксиом Пеано. Операции с натуральными числами в аксиоматическом подходе. Натуральное число как мера величины (длины отрезка, площади прямоугольника, объёма   |

|           |  |   |
|-----------|--|---|
|           |  | прямоугольного параллелепипеда, массы тела, промежутка времени).<br>Операции с натуральными числами как мера величины, например, длины отрезка, состоящего из двух данных отрезков.   |
| 6         | Системы счисления  | Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Позиционные системы счисления, отличные от десятичной системы счисления. Запись и чтение чисел.   |
| 7         | Делимость на множестве целых неотрицательных чисел         | Отношение делимости на множестве целых неотрицательных чисел и его свойства. Теоремы о делимости суммы, разности и произведения чисел. Теорема о неделимости суммы. Теорема Евклида о множестве простых чисел.  |
| 8         | Делимость на множестве целых неотрицательных чисел         | Взаимно-простые числа. Признаки делимости на составное число. Основная теорема арифметики. Нахождение НОД и НОК чисел, используя каноническое разложение, алгоритмы нахождения НОД и НОК. Алгоритм Евклида.   |
| 3 семестр |  |   |
| 9         | Расширение понятия числа                                   | Требования к процессу расширения понятия числа. Отрицательные целые числа. Обыкновенная дробь. Понятие положительного рационального числа и действия с рациональными числами. Понятие и обозначение десятичной дроби.   |
| 10        | Расширение понятия числа                                   | Бесконечные десятичные периодические дроби. Обращение бесконечной десятичной периодической дроби в обыкновенную дробь. Понятие положительного иррационального числа. Положительные действительные числа. Операции над положительными действительными числами.   |
| 4 семестр |  |   |
| 11        | Выражения, равенства, неравенства, уравнения.              | Алфавит математического языка. Числовое выражение и его значение. Числовые равенства и их свойства. Числовые неравенства и их свойства. Понятие многочлена. Вычисление значений многочлена. Схема Горнера, его алгоритм. Уравнение с одной переменной. Корень (решение) уравнения. Область определения уравнения. Множество решений уравнения. Равносильные уравнения. Теоремы о равносильности уравнений. Графическое решение системы двух уравнений с двумя переменными. Неравенство с одной переменной, его решения. Область определения неравенств. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства. Теоремы о равносильности неравенств. |
| 12        | Функции  | Функции. Определение числовой функции. Способы задания функции. График функции. Возрастание и убывание функции. Монотонность функции. Чётные и нечётные функции. Понятие о периодичности функции. Прямая пропорциональность. Функция обратной пропорциональности, её свойства и график. Использование обратной пропорциональности в курсе математики начальной школы. Линейная функция, её свойства и график. Квадратичная функция, её свойства и график.   |
| 5 семестр |  |   |
| 13        | Величины и их измерения                                    | Отражение свойств реального мира через понятие величины. Определение величины. Однородные и неоднородные величины. Система измерения аддитивно-скалярной величины. Характеристика результата измерения величины. Длина отрезка и его измерение. Соизмеримые и несоизмеримые отрезки. Свойства численных значений длины.   |
| 14        | Величины и их измерения                                    | Площадь фигуры и её измерение. Понятия равносторонности и равновеликости фигур, отношения между ними. Объём тела и его измерение. Объёмы призмы, пирамиды, шара. Использование зависимости между величинами при решении задач в начальной школе   |
| 6 семестр |  |   |
| 15        | Аксиоматическое построение геометрии.                      | Дедуктивное построение геометрии Евклида. Аксиоматика Гильберта. Примеры неевклидовых геометрий.  |
| 16        | Многогранники. Параллельное проектирование и его свойства. | Многогранники. Теорема Эйлера о многогранниках. Правильные многогранники. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение пространственных фигур на плоском чертеже.  |

Количество и содержание лекций регламентируется учебным планом и рабочей программой дисциплины. Остальные вопросы программы выносятся на самостоятельное изучение. При самостоятельной подготовке необходимо пользоваться информационными ресурсами, указанными в рабочей программе. Для подготовки к экзамену, самопроверки и самооценки знаний рекомендуется самостоятельно выполнить тесты, предложенные в рабочей программе дисциплины. Вопросы, вызывающие затруднение, необходимо обсудить с преподавателем на личной консультации или дистанционно с помощью электронной почты.

Для подготовки к промежуточной аттестации и самооценки своего уровня освоения дисциплины полезно выполнить тесты. Тесты предлагаются в бумажной или в электронной форме. В рабочей программе представлено 9 тестов. Тесты №1 и №2 составлены по темам 1 семестра. Тесты № 3, №4, №5. Тест № 6 – по темам 3 семестра. Тест № 7 – по темам 4 семестра. Тест №8 – по темам 5 семестра. Тест №9 – по темам 6 семестра. Это тесты с выбором ответа. Правильными могут быть один или несколько вариантов ответа.

### Методические материалы для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

| №         | Тема занятия   | Рассматриваемые вопросы  |
|-----------|--|--|
| 1 семестр |  |  |
| 1         | Множества. Отношения между множествами. Операции над множествами   | Установление отношений между множествами и моделирование этих отношений с помощью кругов Эйлера. Выполнение операций с конечными и бесконечными числовыми и нечисловыми множествами. Изображение результатов операций над множествами штриховкой на диаграмме Эйлера.  |
| 2         | Декартово произведение и классификация множеств                    | Проверка правильности разбиения множества на классы и выполнение классификации множеств. Нахождение декартова произведения множеств, его иллюстрация с помощью графов и графиков   |
| 3         | Соответствия и отношения   | Работа с соответствиями между множествами. Установление области отправления, области прибытия, области определения и множества значений соответствия. Моделирование соответствия с помощью графа. Определение отображения и установление свойств отображения. Построение соответствий обратного и противоположного данному. Работа с отношениями на множестве. Моделирование отношения с помощью графа. Установление свойств и вида отношения. |
| 4         | Элементы математической логики                                     | Работа с математическими понятиями. Определение объема и содержания понятия. Установление отношений между понятиями. Работа с высказываниями. Определение истинности сложных высказываний. Работа с предикатами. Определение области истинности предиката, ее графическое изображение на числовой прямой и числовой плоскости.   |
| 2 семестр |  |  |
| 5         | Различные подходы к построению системы целых неотрицательных чисел | Выполнение действий с натуральными числами в теоретико-множественном, аксиоматическом подходе и с натуральными числами как результатами измерения величин. Доказательство математических тождеств методом математической индукции.   |
| 6         | Системы счисления  | Выполнение действий с натуральными числами в десятичных и недесятичных позиционных системах счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.  |
| 7         | Системы счисления  | Решение задач на определение задуманного числа по его характеристике в десятичной и недесятичной системах счисления  |
| 8         | Делимость на множестве целых неотрицательных чисел                 | Определение делимости чисел на основании признаков делимости. Определение делимости числовых выражений на основании теорем о делимости.  |
| 9         | Делимость на множестве целых неотрицательных чисел                 | Представление чисел в каноническом виде. Выявление простых и составных чисел. Вычисление НОД и НОК чисел различными способами. Решение арифметических задач с использованием НОД и НОК.  |
| 3 семестр |  |  |

|           |  |  |
|-----------|--|--|
| 10        | Расширение понятия числа. Целые числа                                      | Выполнение действий с целыми числами.  |
| 11        | Расширение понятия числа. Рациональные числа                               | Работа с обыкновенными и десятичными периодическими дробями. Перевод обыкновенной дроби в десятичную и десятичной в обыкновенную.  |
| 12        | Расширение понятия числа. Действительные числа                             | Работа с иррациональными и действительными числами, представленными в виде двойной последовательности  |
| 4 семестр |  |  |
| 13        | Выражения, равенства, неравенства.   | Нахождение значение числовых выражений. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.  |
| 14        | Уравнения. Неравенства с переменной  | Алгебраическое и графическое решение уравнений, их систем и совокупностей. Решение задач с помощью уравнений и систем. Алгебраическое и графическое решение неравенств, их систем и совокупностей.   |
| 15        | Функции  | Работа с функциями. Нахождение области определения функций, исследование функций без средств дифференциального исчисления. Построение графиков функций различными методами, в том числе с помощью геометрических преобразований. Построение графиков функций, содержащих модули. |
| 5 семестр |  |  |
| 16        | Величины и их измерения  | Решение геометрических задач на нахождение длины отрезка, площади фигуры, объема тела.   |
| 17        | Величины и их измерения  | Решение геометрических задач на нахождение длины отрезка, площади фигуры, объема тела.   |
| 18        | Величины и их измерения  | Решение текстовых задач с аддитивно-скалярными величинами  |
| 6 семестр |  |  |
| 19        | Геометрические построения.   | Решение задач на построения с помощью классических инструментов.   |
| 20        | Параллельное проектирование и его свойства. Многогранники и их изображения | Решение задач о многогранниках с использованием теоремы Эйлера, определение вида многогранников и их построение.   |

При подготовке к практическим занятиям необходимо изучить материал соответствующей лекции, включая вопросы и задания, вынесенные на самостоятельное изучение. Кроме того, необходимо выполнить практические упражнения, заданные на предыдущем практическом занятии. В случае, если студент не справился с выполнением практических заданий, он должен представить черновик, отражающий попытки выполнения задания и позволяющий преподавателю оценить что именно и почему вызвало затруднение. Отсутствие такого черновика расценивается как невыполнение задания по неуважительной причине и задолженность, которую студент должен ликвидировать, выполнив как данное, так и дополнительное задание, предложенное преподавателем. Отсутствие на предыдущем практическом занятии не является уважительной причиной для невыполнения домашнего задания.

В семестрах 2, 4 и 6 предполагается выполнение контрольных работ по материалу предыдущего. Выполнение контрольной работы является обязательным видом текущей аттестации студентов. Примерные варианты контрольных работ представлены в рабочей программе. При защите контрольной работы студент должен продемонстрировать понимание материала и подтвердить самостоятельность выполнения работы.

В этих семестрах формой промежуточной аттестации является экзамен, и выполнение контрольной работы – это необходимое условие допуска к экзамену. Вопросы для подготовки к экзамену представлены в рабочей программе дисциплины.