

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания по выполнению практических работ
по дисциплине
Методика преподавания геометрии

| | |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки | 44.04.01 Педагогическое образование |
| Направленность (профиль) | Математическое образование |
| Форма обучения | очная |
| Год начала обучения | 2026 |
| Реализуется в 3 семестре | |

Ставрополь

Введение

Целью изучения дисциплины «Методика преподавания геометрии» является формирование компетенций магистров, необходимых в профессиональной деятельности по обучению геометрии.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

Знать:

- основные положения формирования ресурсно-информационных баз для осуществления практической деятельности в процессе преподавания геометрии;
- принципы использования современных информационных технологий в педагогической деятельности;

Уметь:

- формировать ресурсно-информационные базы для осуществления практической деятельности по преподаванию геометрии;
- осваивать ресурсы образовательных систем;

Владеть:

- навыками формирования ресурсно-информационных баз для осуществления практической деятельности по преподаванию геометрии;
- технологиями проведения опытно-экспериментальной работы, участия в инновационных процессах.

Обучение в онлайн режиме реализуется на основе ст. 16 ФЗ-273 «Об образовании в РФ». Специфика заключается в использовании дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и электронного обучения (ЭО), которые обеспечивают освоение образовательной программы в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Специфика онлайн-обучения в рамках дисциплины заключается в переносе центра тяжести на управляемую самостоятельную работу магистранта в ЭИОС вуза. Взаимодействие выстраивается через сочетание синхронных вебинаров и асинхронного освоения интерактивного контента, при этом контроль успеваемости осуществляется через цифровую среду с фиксацией образовательного следа

Организация учебного процесса в онлайн режиме влечет трансформацию традиционных видов занятий:

- Лекции: представлены в виде потоковых трансляций (вебинаров).
- Семинары и практикумы: проводятся в системе совместной работы.
- Нагрузка на самостоятельную работу (СРС) возрастает.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Дисциплина «Методика преподавания геометрии» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код, формулировка компетенции | Код, формулировка индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов |
|--|--|---|
| ПК-4. Способен проектировать эффективные технологии, необходимые для реализации основных образовательных программ | ПК-4 И-1. Демонстрирует знание эффективных технологий обучения математическим дисциплинам. | Демонстрирует знание эффективных технологий обучения геометрии |
| | ПК-4 И-2. Осуществляет проектирование эффективных технологий реализации образовательных программ в области математического образования. | Осуществляет проектирование эффективных технологий реализации образовательных программ в области геометрии |
| | ПК-4 И-3. Разрабатывает и использует эффективные методики и технологии организации и проектирования образовательного процесса на различных уровнях математического образования. | Разрабатывает и использует эффективные методики и технологии организации и проектирования образовательного процесса на различных уровнях преподавания геометрии |

Целью данных методических указаний является оказание учебно-методической помощи магистранту в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Магистрант в ходе освоения курса приобретает навыки научного анализа, активизации мыслительной деятельности и накопления знаний по данной дисциплине.

Методические рекомендации предназначены для подготовки магистрантов к практическим (семинарским) занятиям. В процессе подготовки к семинарским занятиям необходимо ознакомиться с планом предстоящего семинара, основным и дополнительным списком рекомендуемой литературы по данной теме, внимательно изучить методические рекомендации по проведению занятия, выписать и освоить незнакомые термины и понятия, тезисно или развернуто подготовиться к занятию по пунктам плана.

Тема 1

Предмет методики преподавания геометрии. Цели и содержание обучения геометрии.

Вопросы для изучения

1. Предмет методики преподавания геометрии.
2. Цели и содержание обучения геометрии.
3. Общенаучное понятие величины.
4. Из истории изучения геометрии.

Теоретический материал

Понятие величины - одно из важнейших общенаучных понятий: величины изучает не только математика, но и физика, химия и другие естественные науки. Например, в физике величины - скорость, сопротивление, в математике - длина, площадь, объем; в информатике - объем информации; в экономике - затраты, выручка, прибыль, себестоимость; в технике - производительность, расход топлива; в географии - объем осадков, атмосферное давление; в химии - молярная масса, молярный объем; в психологии - коэффициент интеллекта и др.

В словаре С.И. Ожегова читаем: «Величина то (предмет, явление и т.п.), что можно измерить, исчислить». Однако спектр понимания каждым человеком понятия «величина» достаточно широк. Так, А.Н.Крылов писал: «Надо помнить, что есть множество «величин», то есть того, к чему приложены понятия «больше» и «меньше», но величин точно не измеряемых, например ум и глупость; красота и безобразие; храбрость и трусость; находчивость и тупость и т.д.; для измерения этих величин нет единиц, эти величины не могут быть числами».

Общее понятие величины - непосредственное обобщение конкретных величин. Интуитивно понятно, что величина может быть больше или меньше, две однородные величины могут складываться, величину можно делить на произвольное натуральное число, ее можно измерить (сравнить с другой величиной того же рода, принятой за единицу измерения). Однако сформулировать ответ на вопрос, что такое величина в математических терминах непросто и в рамках обязательной программы школьное обучение не должно давать ответ на это вопрос. В обучении имеют дело с конкретными величинами. В дальнейшем тексте описательно будут перечислены аксиомы - свойства общего понятия величины и отдельно представлены четыре аксиомы меры величины, которые возникают в связи с измерением величин.

В математике понятие величины устанавливает взаимосвязи между важнейшими математическими понятиями - числом и фигурой.

При этом можно выделить два аспекта:

- Величина позволяет перейти от качественного описательного к количественному изучению свойств объектов, то есть математизировать знания об изучаемом объекте;
- Количественное описание - величина - представляется не только числом, но и обязательно единицей измерения.

Проблема изучения величин в школе выделена в одну из основных содержательно-методических линий курса геометрии основной школы.

В курсе геометрии основной школы изучаются следующие геометрические величины: длина отрезка, величина угла, длина окружности, длина дуги, площади многоугольника и его частных видов (прямоугольника, треугольника, параллелограмма, трапеции), площадь круга.

Важно заметить, что в большинстве школьных учебников не делается различия между понятиями конкретной величины (например, «длина») и ее числовым значением, полученным после измерения. Поэтому каждое из понятий «длина», «площадь», «объем» понимается как действительное число, удовлетворяющее аксиомам меры.

Программа предъявляет следующие требования к подготовке учащихся основной школы, касающейся изучения величин:

- Ученик должен владеть практическими навыками использования геометрических инструментов для изображения фигур, а также для измерения длин отрезков и величин углов;
- Решать задачи на вычисление геометрических величин (длин, углов, площадей), применяя изученные свойства фигур и формулы, приводя аргументацию в ходе решения задачи.

Проблема изучения величин включает два основных вопроса:

- 1) что такое величина (длина, площадь и др.) - формально-логическая сторона проблемы;
- 2) с помощью каких инструментов измеряется величина; по какому закону, правилу, формуле вычисляется числовое значение этой величины - прикладная сторона проблемы.

В школе основной упор делается на прикладную сторону; ученики имеют дело с конкретными величинами, иллюстрирующими общее понятие величины, однако, для профильных специализированных классов, тех учащихся, которые продолжают изучение математики, важен и формально-логический аспект проблемы измерения величин.

Раскроем вкратце и на доступном уровне формально-логическую сторону проблемы.

Выше было замечено, что в математике определенные классы величин (класс скалярных величин, класс векторных величин и др.) имеют совершенно четкое, чаще всего аксиоматическое, определение. Дадим краткое описание аксиоматики скалярных величин, поскольку школьные курсы математики и физики связаны более всего именно с этим с классом величин.

Система скалярных величин задается аксиоматически следующими свойствами: сравнимостью, аддитивностью, упорядоченностью, коммутативностью и ассоциативностью относительно сложения, монотонностью, существованием разности, возможностью измерения. Эти свойства в явном виде не формулируются в школе, но выявляются в ходе решения практических задач непосредственно при работе с моделями либо с числовыми значениями величин.

Свойства величин, которые проявляются в процессе измерения, описываются с помощью так называемых аксиом меры. Если какую-нибудь величину e принять за

единицу измерения, то другая величина подобного рода a представима в виде $a=ε$, где $ε$ - положительное действительное число - мера величины a при единице измерения $ε$:

- нормируемости: существование фигуры с мерой, равной единице;
- неотрицательности: каждой фигуре ставится в соответствие неотрицательное число;
- инвариантности: равные фигуры имеют равные меры;
- аддитивности: мера фигуры, составленной из конечного числа непересекающихся фигур, равна сумме мер этих фигур.

В курсе геометрии основной школы строгое аксиоматическое определение величин не только невозможно, но и вряд ли целесообразно.¹¹ Даже в учебнике А.В. Погорелова [12], в котором заявлено строгое аксиоматическое построение курса (см. п. 2. 1), величины, представленные как периферийные вопросы, излагаются не аксиоматически, а с привлечением наглядных соображений. Тем не менее, свойства, выражающие математическую сущность аксиом меры, должны быть известны учащимся. Они в явном или неявном виде находят применение при изучении конкретных геометрических величин. В обучении также допускается для упрощения языка отождествление меры величины с самой величиной (меры длины с длиной, меры площади с площадью, меры объема с объемом). Поэтому говорят «длина отрезка - действительное число» вместо «мера длины отрезка - действительное число».

В течение двух тысяч лет геометрию узнавали либо из “Начал” Евклида, либо из учебников, написанных на основе этой книги. Лишь профессиональные математики обращались к трудам других великих греческих геометров: Архимеда, Аполлония и геометров более позднего времени. Классическую геометрию стали называть евклидовой в отличие от появившихся в XIX в “неевклидовой геометрий”. Историки математики считают, что «Начала» были написаны Евклидом около 300 г. до н. э. Они состоят из 13 основных книг. Первые шесть (книги I—VI) посвящены планиметрии; VII—IX — арифметике; X — несоизмеримым отрезкам и XI—XIII — стереометрии. По планиметрии изучаются: учение об отрезках, о сторонах и углах треугольника; построение треугольников, перпендикулярных и параллельных прямым на плоскости; параллелограммы; площади треугольников и параллелограммов; теорема Пифагора. Излагается учение об окружности и круге; о секущих и касательных; об углах, образуемых ими; о вписанных и описанных многоугольниках. Строятся правильные многоугольники: четырехугольник, пятиугольник, шестиугольник и 15-угольник. Дается понятие подобных фигур. По стереометрии рассматриваются начала параллельности и перпендикулярности в пространстве, определяется отношение объемов пирамид и других тел, причем используется метод исчерпывания, дается теория правильных многогранников.

Это выдающееся произведение положило начало *дедуктивному способу изложения*, который заключается в том, что прежде всего дается перечень основных понятий и всех аксиом. Затем формулируются теоремы и для каждой из них приводится доказательство, даются определения всех вновь вводимых понятий.

Первая книга начинается с 23 определений.

Среди них, например, такие.

1. Точка есть то, что не имеет частей.
2. Линия есть длина без ширины.
3. Границы линии суть точки.
4. Прямая есть линия, которая одинаково расположена относительно всех своих точек.

5. Поверхность есть то, что имеет только длину и ширину.
6. Границы поверхности суть линии.
7. Плоскость есть поверхность, которая одинаково расположена по отношению ко всем прямым, на ней лежащим.

8. Угол есть взаимное наклонение двух встречающихся линий, расположенных в одной плоскости, но не расположенных на одной прямой.

23. Параллельные суть прямые, которые, находясь в одной плоскости и будучи продолжены в обе стороны неограниченно, ни с той, ни с другой стороны между собой не встречаются.

Затем идут постулаты. Требуется следующее.

I. Чтобы из каждой точки ко всякой другой точке можно было провести прямую линию.

II. И чтобы каждую неограниченную прямую можно было продолжать неограниченно.

III. И чтобы из каждой точки, как из центра, можно было произвольным радиусом описать окружность.

IV. И чтобы все прямые углы были равны друг другу.

V. И чтобы всякий раз, когда прямая при пересечении с двумя другими прямыми образует с ними внутренние односторонние углы, сумма которых меньше двух прямых, эти прямые пересекались с той стороны, с которой эта сумма меньше двух прямых.

Наконец, аксиомы.

I. Равные порознь третьему равны между собой.

II. И если к равным прибавить равные, то получим равные.

III. И если от равных отнимем равные, то получим равные.

IV. И если к неравным прибавим равные, то получим неравные.

V. И если удвоим равные, то получим равные.

VI. И половины равных равны между собой.

VII. И совмещающиеся (величины, образы) равны между собой.

VIII. И целое больше части.

IX. И две прямые линии не могут заключить пространства.

Заметим, что у Евклида есть аксиомы и постулаты. Первые — утверждения, «достойные признания», т. е. очевидные, не требующие доказательства. В то время как постулаты — это требования, с которыми можно соглашаться или не соглашаться.

Например, Н. И. Лобачевский не согласился с V постулатом Евклида («Через точку, не принадлежащую прямой, проходит не более одной прямой, параллельной данной»), и была открыта неевклидова геометрия.

Исходя из этого, Евклид развил и представил геометрическую теорию, все доказывая логическим путем, без ссылок на наглядность и очевидность. Эта книга оказала огромное и длительное влияние на науку и культуру цивилизованных народов. По ней изучали математику *Н. Коперник, Г. Галилей, Р. Декарт, И. Ньютон, Г. Лейбниц, Л. Эйлер, М. В. Ломоносов, Н. И. Лобачевский* и многие другие выдающиеся ученые. О значении этой книги можно судить, например, по следующему высказыванию известного итальянского математика XVI в. *Д. Кардано*: «Неоспоримая крепость их догматов и их совершенство настолько абсолютны, что никакое другое сочинение по справедливости нельзя с ними сравнивать. В них отражается такой свет истины, что, по видимому, только тот способен отличать в сложных вопросах геометрии истинное от ложного, кто усвоил Евклида».

Таким образом, «Начала» определили метод изложения геометрической теории и содержание изучаемых вопросов.

Перечень основной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика формирования и диагностики универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: учебно-методическое пособие / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-98452-174-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81248.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81248>
2. Золотарёва Н. Д. Геометрия. Основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарёва, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 305 с. - ISBN 978-5-00101-593-2. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89215.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Будак Б. А. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Б. А. Будак, Н. Д. Золотарёва, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 599 с. - ISBN 978-5-00101-596-3. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89208.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. - 116 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64633.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/64633>

2. Кучугурова Н. Д. Интенсивный курс общей методики преподавания математики: учебное пособие / Н. Д. Кучугурова. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2014. - 152 с. - ISBN 978-5-4263-0169-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70123.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 66 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70636.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 2: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. - 75 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70637.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Интернет-ресурсы:

1. <http://scholar.google.com/> Google Scholar: поисковая система научной литературы.
2. <http://www.vovr.ru> Высшее образование в России (научно-педагогический журнал министерства образования и науки Российской Федерации)

Тема 2.

Математические понятия. Теория и методика формирования геометрических понятий

Вопросы для изучения

1. Числовые выражения и выражения с переменной.
2. Тождественные преобразования целых рациональных выражений.
3. Тождественные преобразования дробных рациональных выражений.
4. Тождественные преобразования иррациональных выражений.
5. Тождественные преобразования степенных и логарифмических выражений.
6. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Понятие – это форма мышления, в которой отражены существенные (отличительные) свойства объектов изучения (или существенные отношения между объектами изучения).

Пример *существенного свойства*. Пусть объектом изучения служит множество людей. Свойство «Люди – позвоночные существа» - неотличительное общее, а свойство «Люди – существа с членораздельной речью» - отличительное (существенное) общее.

Пример *понятия*. Медиана треугольника – это отрезок, соединяющий

вершину треугольника с серединой противоположной стороны.

Это предложение характеризует некоторую смысловую договоренность.

Понятие считается правильным, если оно верно отражает реально существующие объекты.

Содержание и объем понятия

Содержание понятия – это множество всех существенных признаков данного понятия.

Объем понятия – это множество объектов или отношений, к которым применимо данное понятие.

Примеры

1. Понятие «параллелограмм».

Его *содержание* представлено такими свойствами: противоположные стороны равны; противоположные углы равны; диагонали в точке пересечения делятся пополам и т.д.

Объем понятия «параллелограмм» представлен множеством таких четырехугольников, как собственно параллелограммы, ромбы, прямоугольники, квадраты.

2. Понятие «треугольник».

Его *содержание* – наличие трех углов, трех вершин, трех сторон.

Объемом этого понятия является множество всевозможных треугольников.

Приведенные примеры показывают, что *содержание понятия* – это множество признаков понятия, каждый из которых необходим, а все вместе достаточны для установления понятия.

Содержание понятия жестко определяет его объем, и наоборот, объем понятия вполне определяет его содержание.

Изменение в содержании понятия влечет за собой изменение в его объеме, и наоборот.

Чем шире содержание понятия, тем уже его объем, и наоборот, чем уже содержание понятия, тем шире его объем.

Например, если увеличить содержание понятия «параллелограмм» (диагонали взаимно перпендикулярны), то сразу уменьшится его объем (останутся лишь ромб и квадрат); если уменьшить содержание этого понятия (потребовать параллельности только двух противоположных сторон), увеличится его объем (к названным четырехугольникам добавится трапеция).

В процессе обобщения объем понятия становится шире, а его содержание более узким.

В процессе специализации понятия – наоборот: сужается объем понятия, но расширяется его содержание.

Названная зависимость между содержанием и объемом некоторого понятия имеет место лишь тогда, когда в процессе изменения содержания объем одного понятия является подмножеством объема другого понятия.

Если объем одного понятия $n1$ содержится в объеме другого понятия $n2$ ($Vn1 \subseteq Vn2$), то второе понятие $n2$ называется ***родовым*** по отношению к первому понятию, а первое $n1$ называется ***видовым*** по отношению ко второму.

Например, понятие ромба – видовое понятие по отношению к понятию параллелограмма, а понятие параллелограмма – родовое по отношению к понятию ромба.

Понятия и термины

Большая роль в процессе формирования понятий принадлежит речевому или символическому их выражению. Слово называют носителем понятия.

Слово, обозначающее строго определенное понятие какой-либо области науки или техники, называется *научным термином*.

Например, слово «ромб» - математический термин.

Необходимо стремиться к тому, чтобы символика и речь (и в частности, термин) выражали данное понятие однозначно.

Когда понятие не выражается словом однозначно, то слово в данном случае играет отрицательную роль.

Например, термин «корень» можно понимать в различных смыслах (корень уравнения, корень квадратный из числа, корень растения).

С другой стороны существуют различные термины, выражающие одно и то же понятие, совершенно однозначно (слова – синонимы).

Например, термин «квадрат» можно заменить терминами «правильный четырехугольник», «ромб с прямым углом» и т.д. В данном случае роль слова положительна: оно уточняет понятие.

Определение понятий

Содержание понятия раскрывается с помощью определения.

Определить понятие – это значит перечислить существенные признаки предметов, отображенных в данном понятии.

Существенные признаки – это такие, каждый из которых необходим, а все вместе достаточны для характеристики (установления) данного понятия,

но перечислить все существенные признаки часто нелегко, поэтому используются ранее изученные понятия.

Например, параллелограмм – четырехугольник, у которого две противоположные стороны попарно равны и параллельны.

Некоторые первоначальные математические понятия не определяются (или косвенно определяются через аксиомы). Например, понятие «множество» - неопределяемое понятие.

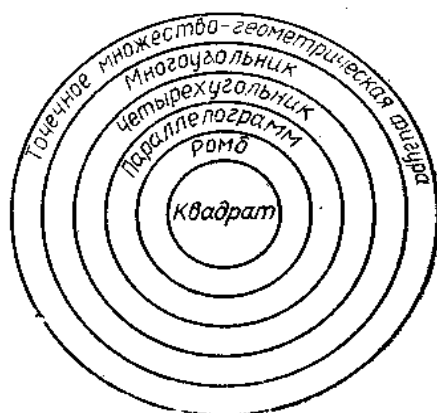
Определение каждого понятия можно было бы рассматривать в динамике, т.е. в виде сведения одного понятия к другому. При этом мы неизбежно приходим к понятиям, считающимся первоначальными.

Например (рис. 6): квадрат есть особый ромб; ромб – особый параллелограмм; параллелограмм – особый четырехугольник и т.д.; многоугольник

– особая геометрическая фигура; геометрическая фигура – точечное множество.

Рис. 6

Таким образом, мы дошли до первоначальных понятий: *точка* и



множество.

В процессе обучения такие понятия должны быть особо выделены, а принятие их в качестве основных мотивировано.

Понятие может быть правильно определено различными способами.

- **Через ближайший род и видовое отличие.**

Например: квадрат – прямоугольник с равными сторонами; ромб – параллелограмм, у которого диагонали взаимно перпендикулярны.

В определении «квадрат - прямоугольник с равными сторонами» множеством *A* является множество всех прямоугольников, а свойством *P* (видовым отличием понятия «квадрат») является свойство «иметь равные стороны».

- **Генетически (конструктивно)** (способом, указывающим на происхождение понятия).

Например: 1) окружность - множество всех точек плоскости, находящихся на данном расстоянии от данной точки, которая лежит в этой плоскости; 2) сферой называется поверхность, образованная вращением полуокружности вокруг своего диаметра; 3) треугольником называется

- **Индуктивно.** Например, рекуррентное равенство $a_n = a_{n-1} + d$ определяет арифметическую прогрессию.

- **Через абстракцию.** Например, натуральное число – характеристика класса эквивалентных конечных множеств.

Классификация понятий

Процесс выяснения объема понятия называется **классификацией** понятия.

Таким образом, под классификацией понимается разделение множества объектов, составляющих объем родового понятия, на виды. Это разделение основано на сходстве объектов одного вида и отличии их от объектов других видов в существенных признаках.

Пример 1.



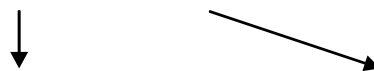


Рис. 7

В результате последовательно проведенных разбиений множества объектов, составляющих объем некоторого понятия, и возникает определенная классификация данного понятия.

Примеры

1. Одна из возможных классификаций понятия «выпуклый многоугольник» (рис. 8):



Рис. 8

2. Удобно иллюстрировать классификацию с помощью кругов Эйлера-Венна (рис. 9):

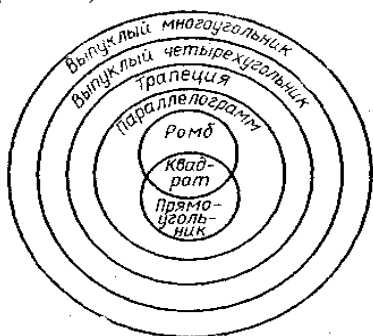


Рис. 9

В процессе определения и классификации понятий данной науки образуется *система понятий* этой науки.

Методика введения математических понятий в школьном курсе

Введение понятий конкретно-индуктивным методом

Известный французский математик Фреше³ справедливо говорит по поводу введения определений: «Не давать никаких определений, не указав, как они возникли, для чего они нужны, как они применяются».

Рассмотрим примерную схему, которой можно руководствоваться при введении понятий конкретно-индуктивным путем и попутно в качестве примера рассмотрим методическую схему поэтапного изучения понятия «параллельные прямые» (табл. 1).

Таблица 1

| Этапы процесса обучения | Психологические уровни формирования понятия |
|--|--|
| <p><i>1-й шаг.</i> Отыскание ярких практических примеров, показывающих целесообразность изучения этого понятия</p> | <p>Восприятие и ощущение</p> |
| <p><i>2-й шаг.</i> Выявление различных существенных и несущественных признаков данного понятия (учащиеся), введение термина, обозначающего данное понятие (учитель) Рассмотрение особых случаев, если они есть</p> | <p>Переход от восприятия к представлению</p> |
| <p><i>3-й шаг.</i> Отбор существенных свойств данного понятия и формулировка определения этого понятия; первичное определение, внесение правок, вторичное определение (учащиеся).</p> | <p>Переход от представления к понятию</p> |

| | |
|---|---------------------|
| Четкое определение (учитель); повторение (учащиеся) | |
| 4-й шаг. Иллюстрация понятия конкретными примерами; модели понятия; контрпримеры. Символическое обозначение | Образование понятия |
| 5-й шаг. Другие возможные определения данного понятия (учитель не должен быть дантом, требующим дословного повторения формулировки определения, но должен проявлять терпимость к математической некорректности речи и записи) | Усвоение понятия |

Пример. Рассмотрим, каков будет конспект части урока, на котором изучается понятие «параллельные прямые».

1-й шаг. Обратите внимание на противоположные стороны линейки (на противоположные стороны контура проема двери).

2-й шаг. Что можно сказать о взаимном расположении прямых, определяемых этими сторонами?

Учащиеся выявляют:

- 1) горизонтальное расположение прямых (несущественный признак);
- 2) прямые равноотстоят друг от друга (существенный признак);
- 3) прямые пересекаются (существенный признак);
- 4) прямые бесконечно продолжаются в обе стороны (несущественный признак).

Учитель: «Такие прямые, как прямые, проведенные через противоположные стороны линейки, называются параллельными».

«Параллельный» произошло от греческого слова *parallelos*, означающего «рядом идущий».

3-й шаг. Учитель спрашивает: «Какие же прямые называются параллельными?»

Возможные ответы:

1. Параллельные прямые не имеют общей точки:
 - контрпример – скрещивающиеся прямые;
 - уточните, какие прямые называются параллельными.

Учащиеся повторяют.

4-й шаг. Найдите в классной (школьной) обстановке еще примеры параллельных прямых:

- плинтус пола в комнате и линия пересечения потолка с боковой стеной, содержащей этот плинтус;
- ступеньки лестницы;
- соответствующие ребра куба на его модели.

Учитель: «Параллельность прямых договорились обозначать символически так: $a \parallel b$ или $AB \parallel CD$ ».

5-й шаг. Как еще можно дать определение параллельных прямых?
Можно дать определение понятия «по частям»:

1. Параллельные – это прямые, которые: а) лежат в одной плоскости; б) не пересекаются.
2. Параллельные прямые – прямые, лежащие в одной плоскости, которые не могут иметь только одну общую точку.

Введение понятий абстрактно-дедуктивным методом

Схема

1. Дается определение нового понятия.
2. Рассматриваются частные (и особые) случаи выражения этого понятия.
3. Введенное понятие иллюстрируется конкретными примерами. При этом всякий раз проверяют, удовлетворяет ли каждое из конкретных проявлений этого понятия его определению.

4. Приводятся конкретные примеры приложения этого понятия.

Рассматриваются частные (и особые) случаи выражения этого понятия: « $x^2 + px + c = 0$, $ax^2 + c = 0$, $ax^2 + bx = 0$, $ax^2 = 0$ » (рис. 10).

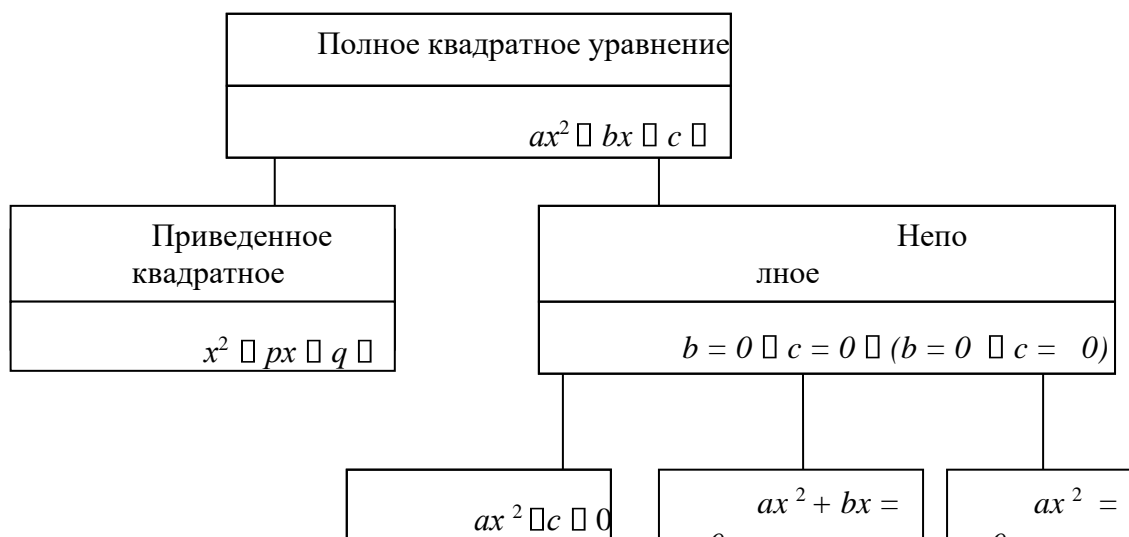


Рис. 10

Заключение

В процессе введения и изучения в школе математических понятий полезно:

- 1) по возможности применять конкретно-индуктивный метод;
- 2) мотивировать вводимые понятия, термины, определения, не допускать у учащихся представлений о произвольности введения новых понятий;
- 3) при овладении учащимися понятиями строго следить за речью учащихся, требовать четкости, краткости и строгости в формулировках определений.

Усвоение математических понятий – сложный процесс, поэтому он должен включать **пропедевтический этап** (*пропедевтику понятия*) – предварительную

подготовку к изучению понятия. Например, учащиеся младших классов уже знакомятся с окружностью, треугольником и т.д., не давая строгих определений ЭТИМ ПОНЯТИЯМ.

Перечень основной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика формирования и диагностики универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: учебно-методическое пособие / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-98452-174-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81248.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81248>
2. Золотарёва Н. Д. Геометрия. Основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарёва, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 305 с. - ISBN 978-5-00101-593-2. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89215.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Будак Б. А. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Б. А. Будак, Н. Д. Золотарёва, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 599 с. - ISBN 978-5-00101-596-3. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89208.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. - 116 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64633.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/64633>
2. Кучугурова Н. Д. Интенсивный курс общей методики преподавания математики: учебное пособие / Н. Д. Кучугурова. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2014. - 152 с. - ISBN 978-5-4263-0169-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70123.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 66 с. - Текст: электронный

// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70636.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 2: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. - 75 с. - Текст: электронный

// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70637.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Интернет-ресурсы:

1. <http://scholar.google.com/> Google Scholar: поисковая система научной литературы.
2. <http://www.vovr.ru> Высшее образование в России (научно-педагогический журнал министерства образования и науки Российской Федерации)

Тема 3.

Основные приемы, применяемые при обучении геометрии

Вопросы для изучения

1. Основные виды деятельности при обучении геометрии.
2. Опорные задачи.
3. Метод вспомогательной окружности.
4. Метод площадей.
5. Организация зачета по геометрии.

Теоретический материал.

Процесс изучения геометрии включает самые разнообразные виды деятельности. И в первую очередь — решение задач. Задача — это не только умения, это и элемент знания. В решении задач есть определенный азарт. Только через этот процесс учитель, ведущий занятия, может удержать интерес к предмету в классе с различным уровнем учащихся. В особенности если предлагать различным категориям учащихся различные по сложности задачи. Ученик должен ознакомиться с определенным набором достаточно трудных геометрических задач, освоить некоторые геометрические методы, научиться решать задачи, следуя известным образцам. Кстати, именно в этом и состоит, по сути, процесс обучения алгебре. Мы показываем ученику методы, приемы, сообщаем алгоритмы, которые трудно, почти невозможно найти самостоятельно. В геометрии, в отличие от алгебры, подобных алгоритмов, очень мало, почти нет. Почти каждая задача по геометрии является нестандартной. Поэтому при обучении возрастает значение опорных задач, сообщающих полезный факт, либо иллюстрирующих метод или прием.

Опорные задачи.

Учиться решать задачи с помощью опорных (ключевых, базисных) — древняя идея. Опорные задачи это множество задач специфические методы решения, которых можно использовать при решении целого класса похожих задач.

Можно выделить два типа опорных задач.

1. Задача «факт» — задача, в которой формулируется некий факт, который часто встречается в других задачах. В качестве примера задачи факта можно привести любую теорему.

Медиана, проведенная к гипотенузе

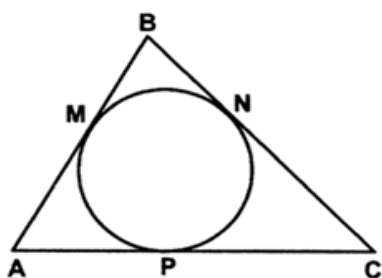
1) В прямоугольном треугольнике длина медианы, выходящей из вершины прямого угла, равна половине длины гипотенузы.

Следствие. Центр описанной окружности прямоугольного треугольника лежит на середине гипотенузы.

2) Если в треугольнике длина медианы равна половине длины основания, к которому она проведена, то этот треугольник прямоугольный.

Расстояние от вершины треугольника до точки касания вписанной окружности со стороной.

Пусть M, N, P - точки касания вписанной окружности со сторонами AB, BC, AC соответственно. Тогда $AM = p - a, BN = p - b, CP = p - c$, где p - полупериметр треугольника ABC , a - длина стороны BC , b - длина AC , c - длина AB .



Решение: по свойству касательных проведенных из одной точки к окружности имеем, что $AM=AP =x$
 $BM=BN =y$ $CM=CP=z$
 $p=x+y+z$, $x=p-a$, $y=p-b$, $z=p-c$.

2. Задача «метод» – это задача, метод решения которой можно использовать при решении похожих задач.

Метод вспомогательной окружности

По видимому, вспомогательная окружность-одно из наиболее эстетичных дополнительных построений. Скорее всего, это связано с тем, что «увидеть» окружность там, где её нет, уже само по себе нетривиально.

Опорная задача Если в четырёхугольнике сумма противоположных углов равна 180° , то вокруг него можно описать окружность.

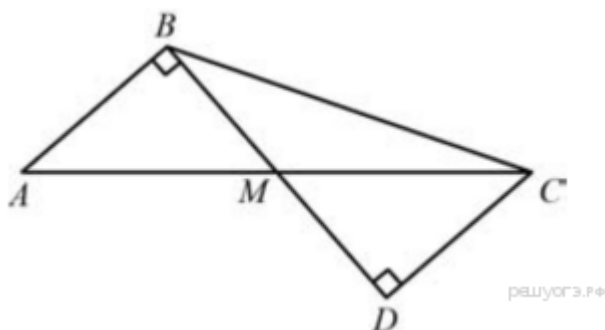
Удлинение медианы

Во многих задачах, связанных с медианой, её удвоение или удлинение на треть приносит результат.

Задача Найти отношение двух сторон треугольника, если его медиана, выходящая из их общей вершины, образует с этими сторонами углы в 30° и 90° .

Решение. Пусть в треугольнике ABC отрезок BM служит медианой, при этом $\angle AMB = 90^{\circ}$, $\angle CBM = 30^{\circ}$. Возьмем на продолжении отрезка BM точку D так, что $BM = MD$. Тогда треугольники ABM и CDM равны по двум сторонам и углу между ними. Значит, $\angle BDC = 90^{\circ}$. Поэтому треугольник BDC - прямоугольный с углом

CBD, равным 30° . Следовательно, $\frac{AB}{BC} = \frac{CD}{BC} = \frac{1}{2}$



Ответ: 1:2.

Метод площадей

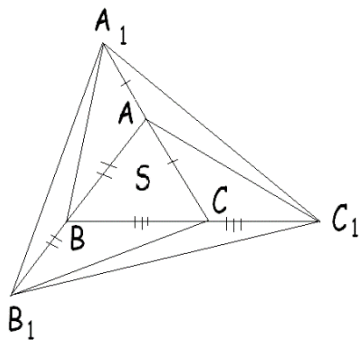
В основе метода площадей часто используется следующий прием: отношение отрезков расположенных на одной прямой иногда полезно заменить на отношение

площадей треугольников с общей вершиной, основаниями которых являются данные отрезки.

Так же, метод площадей основан на некоторых теоремах школьного курса:

- Медиана треугольника разбивает его на два равновеликих треугольника.
- Отношение площадей треугольников с одинаковой высотой равно отношению их оснований.
- Отношение площадей треугольников с одинаковым основанием равно отношению их высот.
- Площади треугольников с одинаковым углом относятся друг к другу как произведения сторон заключающих одинаковые углы.
- Отношение площадей подобных треугольников равно квадрату коэффициента подобия.
- Биссектриса треугольника делит противоположную сторону на отрезки пропорциональные прилежащим сторонам треугольника.

Задача



Дан треугольник ABC с площадью равной S . Все его стороны продолжили на их длину. Концы получившихся отрезков соединили и получился треугольник $A_1B_1C_1$. Найти его площадь.

Решение Соединим вершины C и B_1 . В полученном треугольнике ACB_1 CB – медиана значит площадь $CBB_1 = S$. В треугольнике BB_1C B_1C – медиана значит $S_{BB_1C} = S_{CB_1B}$. аналогично для двух

оставшихся треугольников. $S_{A_1B_1C_1} = S_{BB_1C_1} + S_{C_1CA_1} + S_{AA_1B_1} + S_{ABC}$ т.е. $S_{A_1B_1C_1} = 7S$

Чтобы обеспечить прочность знаний и навыков, приобретаемых учащимися в процессе изучения геометрии, нужно правильно организовать повторение, т. е. возвращение к уже пройденному материалу, преследуя две цели, а именно: окончательную доработку программного материала, его, так сказать, отшлифовку, и вместе с тем его закрепление в памяти учащихся.

Для этой цели я использую систему тематических зачетов. Зачетная система позволяет провести контроль знаний теоретического материала по окончании изучения темы. При этом от учащихся требуется показать, насколько хорошо выучены темы, определения, как они применяют полученные знания при решении задач.

Целью зачета является :

- 1) Проверка знаний учащихся теоретического материала по геометрии;
- 2) Уметь применять полученные знания при решении задач

- 3) Развить математическую речь, память, логическое мышление
- 4) Показать во время зачета свой уровень воспитанности, умение выходить из трудной ситуации
- 5) Подготовка к решению задач ОГЭ.

Данная форма зачёта позволяет начать подготовку к ОГЭ с 7-го класса.

Содержание зачетной работы.

Зачетная работа состоит из теоретической части и практической части. Теоретическая часть состоит из 1-2 вопросов. Один из которых на доказательство теоремы.

Практическая часть состоит из 2-3 задач, в одной из которых надо выполнить соответствующий чертеж или доказать только часть теоремы, именно это, как показывает опыт, дается труднее всего.

Подбор задач основывается на уровнях: базовый, повышенный и высокий

Пример билета на зачет по теме «Площадь» 8 класс

Билет №1. «5»

1. Расскажите, как измеряются площади многоугольников.
2. Площадь прямоугольника равна S . Найдите стороны этого прямоугольника, если одна из них в три раза больше другой.
3. основание одного треугольника 10 см, его высота 4 см. основание другого треугольника 20 см. какова должна быть его высота, проведённая к этой стороне, чтобы треугольники были равны?

Организации зачета.

1. Ученикам заранее сообщается о предстоящем зачете, его содержании, особенности организации и сроках сдачи. Продолжительность зачета 30-40 минут.
2. Для каждого учителя готовится комплект билетов и таблица протокола проведения зачета.
3. Ученики садятся за свои рабочие места, учителя за дополнительные парты, расположенные по периметру класса.
4. Ученики берут билеты на свое усмотрение выбирают уровень и на подготовку теории дается 5 минут и начинается опрос.
5. В это время ученики по списку приглашаются к учителям и отвечают на вопросы теоретической части.
6. После ответа садятся на свои места и продолжают решать задачи.
7. В конце зачета задачи собираются, ученики выходят из класса, учителя проверяют решенные задачи, заносят результаты в протокол.
8. Ребята приглашаются в класс и ознакамливаются с результатами зачета.
9. Для учеников не сдавших зачет, назначается день пересдачи.

После проведения зачета учителя нашей школы обмениваются друг с другом опытом подготовки к зачету.

На протяжении ряда лет провожу такие зачеты. Они помогают наиболее тщательно усвоить весь теоретический материал, научится решать разно уровневые задачи, начиная с 7-го класса, идет практическая и психологическая подготовка для успешной сдачи ОГЭ.

При составлении вопросов к зачетам и подборке задач использую «Сборник заданий для тематического и итогового контроля» автора А.П. Ершова., в котором по каждой теме три вида работ, реализующих различные дидактические цели, - работы по проверке теории, работы на готовых чертежах и письменные работы. Все работы состоят в 4 вариантах двух уровней сложности и предназначены для организации дифференцированного обучения.

Перечень основной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика формирования и диагностики универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: учебно-методическое пособие / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-98452-174-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81248.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81248>
2. Золотарёва Н. Д. Геометрия. Основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарёва, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 305 с. - ISBN 978-5-00101-593-2. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89215.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Будак Б. А. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Б. А. Будак, Н. Д. Золотарёва, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 599 с. - ISBN 978-5-00101-596-3. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89208.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. - 116 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64633.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/64633>
2. Кучугурова Н. Д. Интенсивный курс общей методики преподавания математики: учебное пособие / Н. Д. Кучугурова. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2014. - 152 с. - ISBN 978-5-4263-0169-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70123.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 66 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70636.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 2: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. - 75 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70637.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Интернет-ресурсы:

1. <http://scholar.google.com/> Google Scholar: поисковая система научной литературы.
2. <http://www.vovr.ru> Высшее образование в России (научно-педагогический журнал министерства образования и науки Российской Федерации)

Тема 4.

Наглядность и наглядные пособия при изучении геометрии

Вопросы для изучения

1. Наглядность при обучении геометрии.
2. Классификация моделей.
3. Требования, предъявляемые к наглядным пособиям и правила их применения в обучении математике.
4. Статистические модели при изучении планиметрии
5. Уравнения с модулем.
6. Иррациональные уравнения.
7. Тригонометрические уравнения и системы уравнений.
8. Показательные уравнения и системы уравнений.
9. Логарифмические уравнения и системы уравнений.

Теоретический материал

Изучить форму тела, изображать тело на плоскости, на доске, на бумаге, научиться анализировать, рассуждать, доказывать, развивать пространственное мышление - это основные задачи обучения математики в школе.

Для представления пространственных образов и их изображения используют наглядные пособия, к которым относятся окружающие предметы, техническое оборудование и изготовленные модели.

Планиметрия играет особую роль в развитии пространственных представлений, так как ее образы проще представить. Работа с моделями не только помогает ученику представить форму, но и развить пространственное мышление. После работы с моделями учащиеся лучше строят и конструируют на плоскости.

Слово «модель» происходит от латинского «*modelus*», что означает «мера».

Методист Давыдов В.В. понимал «модель» как образ (в том числе условный или мысленный) или прообраз (образец) какого-либо объекта или системы объектов («оригинала» данной модели), используемый при определенных условиях в качестве их «заместителя» или «представителя».

Под моделью понимают отображение фактов, вещей и отношений определенной области знаний в виде простой, более наглядной материальной структуры.

Все модели наглядны для их создателя, для тех, кто их построил, разработал, обладают свойством наглядности. Они наглядны и для тех, кто понимает их, понимает, что они являются моделью определенного объекта.

Материальные объекты наглядны потому, что, во-первых, они чувственны, воспринимаемы, ибо представляют собой объективно существующие предметы или конструкции, аппараты или реальные явления, живые существа, во-вторых, человек, выбравший или сконструировавший ту или иную модель, предварительно создал у себя наглядный образ.

В планиметрии широко используются плоскостные модели - отрезки, углы, треугольники и пространственные - пирамида, куб, и другие.

Особенность таких наглядных пособий в том, что они имеют постоянную форму. С методической точки зрения это имеет положительное значение. В действительности: модели постоянной формы, будь они из бумаги, из картона, из проволоки или из деревянных планок разных размеров, например два вырезанных треугольника, дают учителю возможность на доске и в короткий срок показать наложение одного треугольника на другой, рассмотреть расположение основных элементов обоих треугольников.

Классификация моделей

В преподавании достаточно широко используются планиметрические модели, стереометрические модели (каркасные, стеклянные, деревянные, картонные), стереометрический набор, тригонометрический круг, стереометрический ящик.

Модели можно поделить на две большие группы: статистические (неподвижные) и динамические (действующие). В свою очередь статистические модели можно разделить на следующие виды:

1. Плоскостные модели – модели отрезков, углов, параллельных прямых, треугольников и т. п.
2. Пространственные модели - модели куба, призмы, усеченной пирамиды, конуса, и так далее. Они применяются при изучении пропедевтического курса так и для выделения на них какого-нибудь геометрического образа (например, в прямоугольном параллелепипеде выделяют конкретные образы: точки,

отрезка, прямого угла), или при непосредственном измерении (например, при определении площади).

В динамических моделях можно выделить следующие виды:

1. Подвижные модели. Это подвижные модели углов, параллельных прямых, и так далее (сделанных из картона и бумаги). Особенностью подвижной модели состоит в том, что при помощи ее можно легко показать многие частные случаи фигуры одной и той же формы, одного и того же свойства фигуры, называемые предельными случаями (например, преобразование трапеции в треугольник, треугольника в отрезок).
2. Геометрический конструктор. Он состоит из набора целого ряда отдельных деталей: шарнирных палочек, шпилек, картонных моделей замкнутых фигур, из которых на уроке собирается и составляется нужная фигура. Такие конструкторы часто носят название стереометрического ящика.

Например, раздвижная шарнирная модель угла, выглядит следующим образом:

45°

90°

120°

3. Конструирование из бумаги – к ним относят модели фигур, образованных перегибанием листа бумаги. С помощью перегибания листа ровной бумаги, можно получить образ отрезка, двойным перегибанием – образ угла, смежных и вертикальных углов, тройным перегибанием можно получить образ треугольника, ромба.

Требования, предъявляемые к наглядным пособиям и правила их применения в обучении математике

Преподавание курса планиметрии без моделей едва ли можно себе представить. Для того, чтобы использование их в обучении приносило положительный эффект к ним и их изготовлению предъявляются следующие требования.

Следует помнить, что использование моделей должно быть в той степени, в которой она способствует развитию мышления, формированию знаний и умений. Демонстрация и работа с наглядными пособиями должны вести к очередной ступени развития, стимулировать переход от конкретно-образного и наглядно-действенного мышления к абстрактному, словесно-логическому.

Наглядные пособия должны быть просты, свободны от лишнего, заслоняющего существенно важное.

Например, на модели если есть вспомогательные линии, то все они должны быть бледными (или пунктирными). Равные углы следует сделать одинаковым цветом.

Однако стоит помнить, что пособия не должны быть излишне красочными, чтобы этой стороной не отвлекать внимания учащихся.

Наглядные пособия должны быть удобны для обозрения, то есть модели и надписи на них должны быть достаточных размеров, чтобы были видны с дальних парт. Наглядные пособия должны быть выполнены аккуратно

Модели должны по возможности изготавливаться самими учащимися, это создает у них некоторые практические навыки. Изготовление наглядных пособий развивает конструктивные способности. Пользование наглядными пособиями должно быть продуманным и оправданным.

Нельзя привлекать наглядные пособия в таких случаях, когда они не содействуют пониманию учебного материала.

Например, иногда учителя пытаются иллюстрировать формулу куба суммы двух величин. Для этого они модель куба с ребром, равным $a + b$, разбивают на параллелепипеды и малые кубы с ребрами a и b .

Разбор такого наглядного пособия отнимает много времени, создает излишние трудности для учащихся, в то время как после вывода формулы сокращенного умножения $(a + b)^2$ вывод формулы $(a + b)^3$ не представляет для учащихся никакой трудности.

Применение наглядных пособий в обучении подчинено ряду правил:

- необходимо ориентировать учащихся на всестороннее восприятие предмета с помощью разных органов чувств;
- обратить внимание учащихся на самые важные, существенные признаки предмета;
- по возможности показать предмет в его развитии;
- предоставить учащимся возможность проявлять максимум активности и самостоятельности при рассмотрении моделей;
- использовать модели ровно столько, сколько это нужно, не допускать перегрузки обучения наглядными пособиями, не превращать наглядность в самоцель.

Следовательно, умелое применение моделей в обучении всецело находится в руках учителя. Учитель в каждом отдельном случае должен самостоятельно решать, когда и в какой мере надо применять модели в процессе обучения, так как от этого в определенной степени зависит качество знаний учащихся.

Методические аспекты использования объектных моделей при изучении планиметрии

При изучении курса геометрии могут и должны применяться объектные модели. Одни из этих пособий могут создаваться на самом уроке, как учителем, так и самими учащимися (пригибанием листа бумаги) и тотчас же использоваться. Другие пособия типа конструктора служат для создания той или иной фигуры или комбинации фигур тоже на уроке, но только самим учителем или одним из учащихся, для последующей демонстрации полученного пособия и проведения работы с ним.

Подвижные модели служат преимущественно для демонстрации процесса изменения формы или размеров фигуры. Такие пособия могут готовить и сами учащиеся (в порядке выполнения программы по практическим занятиям в учебных мастерских или домашней самостоятельной работы).

Наконец, модели фигур постоянной формы имеют наиболее широкое применение для создания отчетливого представления той или иной фигуры, для демонстрации таких операций, как наложение или приложение, и т.п.

Многие наглядные пособия, даже большинство их, могут быть плодотворно использованы перед изучением той или иной темы или отдельной теоремы, чтобы ознакомить учащихся с общим содержанием темы или теоремы; в этом случае наглядные пособия могут служить источником, из которого вытекает новая тема или отдельная теорема.

По окончании изучения темы или отдельной теоремы тоже иногда полезно воспользоваться наглядным пособием, чтобы на нем проиллюстрировать ту или иную теорему.

А также применяются при решении некоторых задач и при доказательстве некоторых теорем.

Рассмотрим подробно, какие модели и как можно использовать на уроках геометрии в соответствии данной классификации в пункте 1.3. этой работы.

Статистические модели при изучении планиметрии

Плоскостные модели

К ним относят модели отрезков, углов, параллельных прямых, треугольники, изготовленные из картона, бумаги, из проволоки, из деревянных планок. Особенностью таких моделей состоит в том, что они имеют постоянную форму. Рассмотрим, как можно использовать такие модели на уроке.

На уроке измерения длин отрезков. Можно предложить такие модели: два отрезка изготовленных из бумаги. Длину одного из них обозначить за единицу и предложить ребятам измерить длину второго. Сколько раз единичный отрезок и его части укладываются в отрезке, такую длину будет иметь данный отрезок. Часто такие модели используют при изучении равенства фигур. Например, модели треугольников, имеющих по 2 соответственно равные стороны, позволяют отчетливо и в короткий срок на классной доске осуществить фактическое наложение одного треугольника на другой и показать возможные случаи расположения основных элементов обоих треугольников, что в значительной мере поможет учащимся понять доказательство теоремы. Такие модели помогают представить расположение фигур относительно друг друга. Например, на уроках взаимное расположение двух окружностей, прямой и окружности. Нам понадобятся 3 модели: двух окружностей и модель прямой (полоска, вырезанная из бумаги), лучше, если эти фигуры будут разного цвета. Зададим вопрос: «Как могут располагаться две окружности. Учащиеся отвечают: «Они могут пересекаться». Учитель на моделях показывает пересечение (наложение двух фигур друг на друга) и так далее, аналогично и расположение прямой и окружности.

Пространственные модели

Геометрические понятия формируются в процессе наблюдения форм, размеров и взаимного расположения окружающих предметов. С другой стороны, в поисках практических приложений планиметрических знаний мы вынуждены рассматривать пространственные ситуации и выделять в них плоские объекты, на которых действуют изученные нами закономерности.

Эти два обстоятельства объясняют необходимость пространственной точки зрения при изучении планиметрии. Говоря о геометрических телах на первом уроке геометрии необходимо указать геометрические тела, которые будут изучаться в курсе математики – это куб, параллелепипед, призма, пирамида, усеченная пирамида, шар, цилиндр, конус, усеченный конус. Можно сообщить здесь и названия, не давая определений; предварительно полезно убедиться, какие термины известны, какие, не известны детям. Также в беседе с учащимися устанавливаются особенности этих форм, их отличительные признаки [7].

Можно рассмотреть классификацию моделей мотивируя, следующим примером. Первого сентября собрались все учащиеся нашей школы, все перепутались – семиклассники рядом со старшеклассниками и тому подобное. Ставится вопрос:

«С чего начнет руководство школы?»

Ответ:

«Распределить всех по классам».

«А почему?»

Ответ:

«Так как все ученики одного класса одинокого подготовлены.

«Вот так разбиваются все тела на классы, на группы, чтобы найти законы и свойства не отдельного тела, а всего семейства тел данной группы, данного класса».

После этого тела расставляются на столе в некотором порядке. В беседе подводятся итоги наблюдений и устанавливаются черты сходства и различия, устанавливается общее и частное.

На моделях этих тел желательно, чтобы ученики показали поверхности кривые и плоские, линии прямые, кривые и ломаные, точки. Здесь же попутно напомнить термины «грань», «ребро», «вершина».

Можно выполнить серии упражнений на подсчет числа граней, вершин, ребер у куба, пирамиды и т. д. Интересно сопоставить число граней, вершин, ребер куба и прямоугольного, прямого наклонного параллелепипеда (термины не сообщаются). Поможет сделать правильный вывод модель куба, у которой вертикальные ребра сделаны из резинок. В руках учителя модель трансформируется из куба в прямоугольный, затем в наклонный параллелепипед.

Познакомившись с понятиями плоской и пространственной фигур, намечаем мелом на моделях геометрических тел различные плоские и пространственные фигуры (на кубе, на цилиндре, на шаре и др.). Полезно модели этих фигур изготовить из проволоки: окружность и спираль (кривые на цилиндре), квадрат и пространственная ломаная линия из ребер куба и т. п.

Введя понятие равных и неравных отрезков, исследуем, какие отрезки равны и какие не равны у куба, параллелепипеда, призмы, пирамиды. Вместе с кубом можно рассмотреть прямой параллелепипед, в основании у которого лежит ромб и высота равна стороне основания, и тетраэдр. Выясняется, что не только у куба все ребра равны [7].

При введении понятий «окружность», «круг» сопоставляем плоские кривые замкнутые линии и пространственные (на шаре и цилиндре). Здесь доступны для школьников вопросы типа: «В чем сходство и различие между плоскими и пространственными замкнутыми кривыми на шаре?». Доступен пониманию учащихся показ кругов и окружностей на сечениях шара, цилиндра и конуса. Сечение можно показать наглядно, разрезав яблоко ножом; сечения различной формы получим, налив в стакан цилиндрической формы воду и постепенно наклоняя его. Показав сечение цилиндра в форме эллипса, учитель обращает внимание учащихся, что эту фигуру мы чертим, изображая на плоскости чертежа основание цилиндра или конуса. Дело в том, что если круг наблюдать под разными углами зрения (показывает), то он меняет свою форму от «круглой» до «приплюснутой». Это можно использовать на уроке изучения фигуры эллипса.

При изучении темы ломанные и многоугольники необходимо обратить внимание учащихся, что, пересекая плоскостью конус и цилиндр, можем получить в сечении не только кривые линии, но и ломаные. Демонстрируем соответствующие каркасные или стеклянные модели с выделенными на них сечениями. Понятие «многоугольник» хорошо иллюстрируется на многогранниках. Например, рассматривая пирамиды различных видов, ученики делают вывод, что основание этих тел может являться треугольником, четырехугольником, пятиугольником и т. д. (отсюда соответственно и названия: треугольная, четырехугольная, пятиугольная пирамиды). Зато боковые грани пирамид всегда имеют форму треугольников.

Познакомившись с понятием угла (образованного лучами и образованного отрезками), рассматриваем различные углы на моделях геометрических тел, подсчитываем, сколько углов сходится в вершинах этих тел, находим на моделях тупые, прямые и острые углы.

Виды треугольников также хорошо иллюстрируются на пирамидах и треугольных призмах. Приложение понятий «равнобедренный треугольник», «равные стороны», «равные углы» к изучению особенностей правильных в неправильных пирамид позволяет моделировать своеобразный естественнонаучный метод исследования. Напомним, что ученикам неизвестны определения правильных и неправильных пирамид. Эти названия учитель сообщил им методом показа: «Вот эта группа тел - правильные пирамиды, а вот эта неправильные»

Уже в процессе измерения размеров пирамиды и определения формы их граней ученики находят общие признаки пирамид: в основании лежит многоугольник, боковые грани - треугольники, сходящиеся в одной общей вершине. Затем находят признаки, которые отличают правильную пирамиду от неправильной.

Перечень основной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика формирования и диагностики универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: учебно-

методическое пособие / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-98452-174-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81248.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81248>

2. Золотарёва Н. Д. Геометрия. Основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарёва, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 305 с. - ISBN 978-5-00101-593-2. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89215.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Будаков Б. А. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Б. А. Будаков, Н. Д. Золотарёва, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 599 с. - ISBN 978-5-00101-596-3. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89208.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. - 116 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64633.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/64633>

2. Кучугурова Н. Д. Интенсивный курс общей методики преподавания математики: учебное пособие / Н. Д. Кучугурова. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2014. - 152 с. - ISBN 978-5-4263-0169-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70123.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 66 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70636.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 2: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. - 75 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL:

<https://www.iprbookshop.ru/70637.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Интернет-ресурсы:

1. <http://scholar.google.com/> Google Scholar: поисковая система научной литературы.
2. <http://www.vovr.ru> Высшее образование в России (научно-педагогический журнал министерства образования и науки Российской Федерации)

Тема № 5,6

Технология формирования учебных компетенций при изучении планиметрии, стереометрии

Вопросы для изучения

1. Частные виды четырехугольников и их площади.
2. Многогранники.
3. Объем многогранника.
4. Комбинации многогранников.
5. Фигуры вращения.
6. Комбинация фигур вращения и многогранников.
7. Перпендикулярные прямые и плоскости.
8. Построение сечений, перпендикулярных прямой или плоскости.
9. Угол между прямой и плоскостью.
10. Расстояние от точки до плоскости.
11. Расстояние между прямыми и плоскостями.
12. Двугранный угол.
13. Угол между плоскостями.
14. Применение метода координат при решении задач.
15. Применение векторов при решении задач.

Темы докладов:

1. Частные виды четырехугольников и их площади.
2. Многогранники.
3. Объем многогранника.
4. Комбинации многогранников.
5. Фигуры вращения.
6. Комбинация фигур вращения и многогранников.
7. Перпендикулярные прямые и плоскости.
8. Построение сечений, перпендикулярных прямой или плоскости.
9. Угол между прямой и плоскостью.
10. Расстояние от точки до плоскости.
11. Расстояние между прямыми и плоскостями.
12. Двугранный угол. Угол между плоскостями.

13. Применение метода координат при решении задач.

14. Применение векторов при решении задач.

Темы проектов

1. Метрические соотношения в треугольнике, теоремы Стюарта, Менелая и Чевы.
2. Свойства дуг и хорд окружности, углов, связанных с окружностью, свойства пропорциональных отрезков в круге, вписанной и описанной окружности.
3. Векторный и координатный метод решения задач.
4. Построение прямой, параллельной и перпендикулярной к данной прямой, прямой, параллельной и перпендикулярной к данной плоскости, и плоскости, перпендикулярной к данной прямой, плоскости, перпендикулярной к данной плоскости.
5. Построение сечений многогранников методом следов, методом внутреннего проектирования.
6. Построение и нахождение углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, линейного угла двугранного угла.
7. Использование свойств многогранников и тел вращения при решении задач на доказательство и вычисление.
8. Теорема Стюарта.
9. Формула для вычисления длины биссектрисы треугольника с помощью длин его сторон.
10. Теорема Менелая для треугольника.
11. Теорема Менелая для многоугольника.
12. Теорема Чевы для треугольника.
13. Теорема Чевы для многоугольника.
14. Теорема Птолемея для вписанного четырехугольника.
15. Теорема о площади выпуклого четырехугольника.
16. Теорема Брахмагупта.
17. Теорема о представлении любого движения в виде композиции осевых симметрий.
18. Обобщенная теорема Пифагора.
19. Теорема о том, что в каждом треугольнике биссектриса лежит между медианой и высотой, проведенными из той же вершины.
20. Логическое строение геометрии. Основные понятия, аксиомы, теоремы. Строение и виды теорем.
21. Строение и виды теорем. Способы доказательства теорем.
22. Свойства и признаки равнобедренных треугольников. Докажите, что если в треугольнике две биссектрисы равны, то треугольник равнобедренный.
23. Свойства и признаки прямоугольных треугольников. Докажите, что если медиана и высота, проведенные из одной вершины, делят угол с этой вершиной на три равные части, то треугольник прямоугольный.
24. Равенство треугольников. Пять признаков равенства треугольников. 60. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Теорема,

- связывающая сумму катетов с радиусами вписанной и описанной окружностей.
25. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Докажите обобщенную теорему Пифагора.
 26. Теорема Фалеса, обобщенная теорема Фалеса (о пропорциональных отрезках).
 27. Определение подобных фигур. Признаки подобия треугольников.
 28. Неравенство треугольника.
 29. Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника.
 30. Теорема синусов.
 31. Теорема косинусов.
 32. Параллелограмм. Его свойства и признаки.
 33. Ромб, прямоугольник, квадрат. Их свойства и признаки.
 34. Трапеция. Теоремы о средней линии трапеции и о вычислении площади прямоугольной трапеции, в которую можно вписать окружность (площадь равна произведению оснований).
 35. Теорема Эйлера о четырехугольнике.
 36. Теорема о четырехугольнике с перпендикулярными диагоналями.
 37. Теорема Птолемея.
 38. Свойства и признаки вписанных в окружность четырехугольников.
 39. Свойства и признаки описанных четырехугольников.
 40. Площадь фигуры (аксиомы или свойства площади). Теорема о площади произвольного четырехугольника.
 41. Теорема о площади четырехугольника, описанного около окружности.
 42. Окружность. Взаимное расположение прямой и окружности. Теорема о двух касательных, проведенных к окружности из точки.
 43. Свойства дуг и хорд в окружности.
 44. Теорема о пропорциональном делении отрезков при пересечении хорд.
 45. Теорема о касательной и секущей, проведенных из точки к окружности.
 46. Теорема об угле между касательной и хордой, проходящими через общую точку на окружности.
 47. Внеписанная окружность для треугольника. Формула для вычисления площади треугольника через радиус внеписанной окружности.

Перечень основной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика формирования и диагностики универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: учебно-методическое пособие / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-98452-174-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81248.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81248>
2. Золотарёва Н. Д. Геометрия. Основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарёва, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - Москва: Лаборатория знаний, 2018.

- 305 с. - ISBN 978-5-00101-593-2. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89215.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Будаков Б. А. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Б. А. Будаков, Н. Д. Золотарёва, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 599 с. - ISBN 978-5-00101-596-3. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89208.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. - 116 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64633.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/64633>

2. Кучугурова Н. Д. Интенсивный курс общей методики преподавания математики: учебное пособие / Н. Д. Кучугурова. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2014. - 152 с. - ISBN 978-5-4263-0169-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70123.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 66 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70636.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 2: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. - 75 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70637.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине
Методика преподавания геометрии

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 3 семестре

44.04.01 Педагогическое образование
Математическое образование
очная
2026

Ставрополь

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины «Методика преподавания геометрии» является формирование компетенций магистров, необходимых в профессиональной деятельности по обучению геометрии.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

Знать:

- основные положения формирования ресурсно-информационных баз для осуществления практической деятельности в процессе преподавания геометрии;

- принципы использования современных информационных технологий в педагогической деятельности;

Уметь:

- формировать ресурсно-информационные базы для осуществления практической деятельности по преподаванию геометрии;

- осваивать ресурсы образовательных систем;

Владеть:

- навыками формирования ресурсно-информационных баз для осуществления практической деятельности по преподаванию геометрии;

- технологиями проведения опытно-экспериментальной работы, участия в инновационных процессах.

Рекомендации по работе с электронными учебниками, видеоматериалами, базами данных

Электронные учебники

- Используйте интерактивный инструментарий: выделяйте важные фрагменты текста цветом, добавляйте закладки и создавайте личные примечания прямо в системе.

- Поиск и навигация: применяйте полнотекстовый поиск по ключевым словам для быстрого нахождения определений и формул, что значительно экономит время по сравнению с бумажными версиями.

- Гиперссылки: переходите по встроенным ссылкам для получения дополнительных разъяснений или связи с другими разделами курса, превращая учебник в единую систему знаний.

- Проверка знаний: используйте встроенные тренажеры и тестирующие системы для немедленного контроля усвоения материала.

Видеоматериалы

- Управление восприятием: используйте возможность повтора сложных фрагментов или замедления скорости воспроизведения для детального разбора процессов (особенно в физике или химии).

- Визуализация абстракций: применяйте видео для наблюдения за экспериментами и процессами, которые невозможно увидеть в реальности.

- Параллельное конспектирование: останавливайте видео для фиксации ключевых тезисов или создания скриншотов важных схем и таблиц.

Базы данных и электронные библиотеки (ЭБС)

- Фильтрация и отбор: задействуйте расширенные фильтры поиска по автору, году издания или уровню образования для точного подбора литературы.
- Персонализация: создавайте виртуальные «книжные полки» в личном кабинете для хранения часто используемых документов.
- Интеграция ресурсов: используйте мультимедийные каталоги, где видеоролики и чертежи привязаны к конкретным темам учебной программы.
- Легальность и доступ: пользуйтесь официальными платформами (например, «Юрайт», «Лань», Znanium), которые обеспечивают качественный и проверенный контент.

Для эффективной работы стоит разделить инструменты на платформы с контентом и сервисы для обработки информации.

Популярные образовательные платформы

- ЭБС «Юрайт» и «Лань»: Стандарт для студентов и преподавателей. Здесь удобно то, что учебники разбиты на модули, есть встроенные тесты и видео-курсы.
- Stepik: Платформа с интерактивными уроками. Главный плюс — вы сразу применяете теорию на практике (решаете задачи, пишете код).
- ПостНаука и Arzamas: Лучшие ресурсы для работы с видеоматериалами. Темы раскрыты глубоко, а к видео часто прилагаются списки литературы и конспекты.
- КиберЛенинка: Бесплатная база научных статей. Идеальна для поиска актуальных исследований и правильного оформления цитат.

Приемы эффективного конспектирования

Чтобы информация из видео и цифровых книг не «вылетала из головы», попробуйте эти техники:

- Метод Корнелла (для видео и лекций):

Разделите лист на три части: узкая колонка слева — для ключевых слов и вопросов, широкая справа — для самого конспекта, нижняя полоса — для резюме (2-3 предложения о самом главном).

- Метод «Тайм-кодов»:

При просмотре видео делайте заметки с указанием времени (например, 05:20 — формула ускорения). Это позволит мгновенно вернуться к нужному моменту при повторении.

- Интеллект-карты (Mind Maps):

Если тема сложная и объемная (из базы данных или главы учебника), рисуйте схему связей. В центре — главная тема, от неё — ветви с подробностями. Это «включает» визуальную память.

- Инструменты для цифровых заметок:

- о Notion / Obsidian: Позволяют собирать всё в одном месте: текст, ссылки на базы данных, встроенные видео и скриншоты из учебников.

- о Zotero: Незаменимая вещь для работы с базами данных. Она сама сохраняет библиографические данные статьи или книги и помогает в один клик вставить ссылку в ваш реферат или диплом.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

| Код, формулировка компетенции | Код, формулировка индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов |
|--|--|---|
| ПК-4. Способен проектировать эффективные технологии, необходимые для реализации основных образовательных программ | ПК-4 И-1. Демонстрирует знание эффективных технологий обучения математическим дисциплинам. | Демонстрирует знание эффективных технологий обучения геометрии |
| | ПК-4 И-2. Осуществляет проектирование эффективных технологий реализации образовательных программ в области математического образования. | Осуществляет проектирование эффективных технологий реализации образовательных программ в области геометрии |
| | ПК-4 И-3. Разрабатывает и использует эффективные методики и технологии организации и проектирования образовательного процесса на различных уровнях математического образования. | Разрабатывает и использует эффективные методики и технологии организации и проектирования образовательного процесса на различных уровнях преподавания геометрии |

Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

| Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов) | Вид деятельности студентов | Средства и технологии оценки | Объем часов, в том числе | | |
|--|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------|
| | | | СРС | Контактная работа с преподавателем | Всего |
| 3 семестр | | | | | |
| ПК-4 И-1 ПК-4 И-2 ПК-4 И-3 | Подготовка к практическому занятию | Собеседование | 6.41 | 0.34 | 6.75 |
| ПК-4 И-1 ПК-4 И-2 ПК-4 И-3 | Подготовка реферата, доклада | Доклад | 10.69 | 0.56 | 11.25 |
| ПК-4 И-1 ПК-4 И-2 ПК-4 И-3 | Самостоятельное изучение литературы | Собеседование | 4.28 | 0.23 | 4.50 |
| ПК-4 И-1 ПК-4 И-2 ПК-4 И-3 | Подготовка к экзамену | Вопросы к экзамену | 25.00 | 1.50 | 27.00 |
| Итого за 3 семестр | | | 46.38 | 2.63 | 49.50 |
| Итого | | | 46.38 | 2.63 | 49.50 |

Творческие задания для самостоятельной работы

Выберите одну из предложенных тем и выполните задание. Оформите в виде доклада с мультимедийной презентацией.

1. Разработать фрагменты уроков по введению понятий вектора, длины вектора, коллинеарных и равных векторов.
2. Подготовиться к проведению деловой игры «Сложение и вычитание векторов».
3. Разработать методику изучения умножения вектора на число (скалярного произведения векторов) в форме урока-лекции.
4. Составить таблицу эвристик «Что требуется доказать (на геометрическом языке)», «Что достаточно доказать (на векторном языке)». Предложить методику её использования на уроке.
5. Составить разноуровневые самостоятельные работы обучающего характера по применению векторов к решению задач, отличающиеся набором указаний к выполнению упражнений.
6. Составить два варианта математического диктанта для проверки умения выполнять действия над векторами в координатной форме и строить векторы с заданными координатами.
7. Подобрать 1 – 2 задачи, показывающие важность рационального выбора системы координат, при котором алгебраические выкладки в

задаче становятся более простыми. Сравнить решения при различных способах выбора системы координат.

8. Сформировать две серии задач: задачи, в которых нужно найти элементы фигуры, если даны координаты её точек; задачи, условия которых задаются без координат. Спланировать методику работы над этими задачами на уроке.
9. Составить перечень наглядных соображений, используемых автором учебника, при выводе формулы длины окружности и площади круга.
10. Предложите практическую работу по нахождению длины окружности без знания соответствующей формулы
11. Разработайте тест-задание по теме «Параллельность в планиметрии», «Перпендикулярность в планиметрии» для проверки готовности учащихся к изучению темы «Параллельность в пространстве» («Перпендикулярность в пространстве»).
12. Продумайте возможности использования аналогии при изучении темы «Параллельность в пространстве» («Перпендикулярность в пространстве»), подобрав примеры аналогичных определений понятий, формулировок теорем, задач планиметрии и стереометрии.
13. Охарактеризуйте основные разделы тем «Параллельность на плоскости» и «Параллельность в пространстве» (Перпендикулярность на плоскости и в пространстве) и содержание ведущих вопросов каждого раздела (определение, возможность построения, признаки и свойства параллельности (перпендикулярности)).
14. Разработайте методику изучения признака параллельности прямых: две прямые, параллельные третьей прямой, параллельны. Продумайте мотивацию каждого шага доказательства (обоснованность дополнительных построений, обращение к той или иной теореме, аксиоме, определению и т.д.).
15. Сформулируйте основные цели доказательства признака перпендикулярности: прямой и плоскости, двух плоскостей. Проанализируйте задачный материал темы «Параллельность (Перпендикулярность) в пространстве». Перечислите задачи, связанные с геометрической конфигурацией: «Через концы отрезка и одну из его точек проведены параллельные прямые до пересечения с плоскостью» (Через концы отрезка и одну из его точек проведены перпендикулярные прямые, перпендикулярные данной плоскости). Укажите опорную задачу для решения задач с заданной геометрической конфигурацией.
16. Раскройте методику изучения объёмов многогранников по схеме: введение свойств объёмов по аналогии со свойствами площадей; последовательность изучения объёмов многоугольников в разных учебниках стереометрии; объём параллелепипеда (организация самостоятельного изучения по учебнику). Подберите или составьте разноуровневую самостоятельную работу (4 задания, из которых два первых – уровень ОРО; третье – уровень продвинутый, четвёртое –

уровень повышенный) по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда». (Объём прямой призмы; наклонной призмы; пирамиды). Укажите приёмы усложнения задач. Сформулируйте критерии и диагноз обученности школьников по этой теме.

Форма отчета – публичное представление выполненного задания.

Методические указания по изучению дисциплины для студентов

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

При подготовке к занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции – один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Как слушать лекцию.

1. Выделяйте основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит лектор, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям.

2. Старайтесь поэтапно (в момент завершения вопроса, подвопроса, тезиса и т.п.) анализировать и обобщать материал. Это готовит базу для его экономной, свернутой записи.

3. Старайтесь опережать речь лектора, предугадать дальнейшее содержание. С каждым случаем удачи улучшается понимание и запоминание отдельных положений лекции. Даже при неудачах качество восприятия лекции повышается, т.к. вы имеете возможность сравнить ваши предложения и утверждения лектора.

4. Будьте постоянно готовы слушать лекцию до конца, не поддавайтесь соблазну «отдохнуть» на длинной лекции.

Как правильно записывать лекцию.

1. Подготовьте специальную тетрадь для записи лекций: оставьте поля (для вопросов, мелких пометок и рисунков, собственных замечаний и т.д.), оставляйте при записи между строчками интервал (для дополнений, подчеркиваний и т.п.).

2. Не пишите лекцию дословно, подробно записывайте основную информацию, а дополнительные и вспомогательные сведения - очень кратко.

3. Применяйте систему условных сокращений:

а) сокращение общепринятых вспомогательных слов: так как, например (т.к., напр.), так далее (т.д.), таким образом, главным образом (т.о., гл.обр.), смотри (см), может быть (м.б.), так называемый (т.н.), какой-либо (к-л.), который (кт. или ктр.), несколько (неск.), чтобы (чбы.) и т.д.

б) аббревиатуры для ключевых слов курса, например, теория и методика развития математических представлений у детей дошкольного возраста (ТМРМП), формирование математических представлений (ФМП) и другие.

4. При записи и работе над конспектом лекции используйте условные знаки:

I - прочитать ещё раз, Y – важно, Z - законспектировать ! – смело, ? – непонятно, S – слишком сложно, ... A – согласен, N - ново и др.

Как работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять

опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

- «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат

наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи.

Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Как готовиться к практическим занятиям

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Как готовиться к экзаменам и зачетам

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неумотительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими нельзя. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения, и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными модулями (темами) дисциплины в соответствии с рабочей программой;
- написание рефератов, докладов;
- подготовку к практическим занятиям и выполнение предусмотренных ими заданий;
- подготовку ко всем видам аттестаций;
- подготовку презентаций по темам (части темы).

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

- а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;
- б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;

- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменной дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является утреннее время (с 8 до 14 часов), причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем послеобеденное - (с 16 до 19 часов) и вечернее (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать учению 9-10 часов в день (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия требуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика формирования и диагностики универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: учебно-методическое пособие / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-98452-174-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81248.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81248>

2. Золотарёва Н. Д. Геометрия. Основной курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарёва, Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 305 с. - ISBN 978-5-00101-593-2. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89215.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Будак Б. А. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Б. А. Будак, Н. Д. Золотарёва, М. В. Федотов; под редакцией М. В. Федотова. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. - 599 с. - ISBN 978-5-00101-596-3. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89208.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. - 116 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64633.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/64633>

2. Кучугурова Н. Д. Интенсивный курс общей методики преподавания математики: учебное пособие / Н. Д. Кучугурова. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2014. - 152 с. - ISBN 978-5-4263-0169-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70123.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 66 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70636.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 2: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. - 75 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70637.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.