

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Рославльский ж.д. техникум - филиал ПГУПС**



Кожанов  
2017г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХ ПО  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОУД.04 МАТЕМАТИКА**

для специальности  
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Базовая подготовка

Рославль  
2017

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии математических и общих естественнонаучных дисциплин

Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.

Председатель цикловой комиссии *Ю.Е. Бондаренко* Ю.Е. Бондаренко

Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.

Председатель – заместитель директора филиала по учебно-воспитательной работе *С.И. Лысков* С.И. Лысков

---

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Переход к новым образовательным стандартам на основе компетентностного подхода, увеличил объем самостоятельной работы студентов в учебной нагрузке в системе профессионального образования. В концепции Федеральных государственных образовательных стандартах среднего профессионального образования третьего поколения самостоятельная работа студентов постепенно превращается в ведущую форму организации учебного процесса.

Самостоятельная работа как форма учебной деятельности, согласно требованиям ФГОС СПО, является важнейшим элементом образовательного процесса.

Процесс самостоятельной работы студента неосуществим, если студент несамостоятелен в учебной деятельности, формирование способности к саморазвитию немислимо без наличия навыков самостоятельно находить, отбирать, анализировать информацию, самостоятельно тренировать память, речевые умения и т.д., корректировать свое поведение и стратегию обучения в соответствии с полученным опытом, восстанавливать эмоциональные и физические силы, работать в коллективе, создавать межличностные контакты. Студент должен не только получать знания по предметам программы, овладевать умениями и навыками использования этих знаний, но также владеть методами исследовательской работы и уметь самостоятельно приобретать новые сведения. Именно к решению таких задач и привела самостоятельная работа студентов.

Что бы помочь студентам в организации самостоятельной работы, научить их систематизировать, теоретические знания и практические умения, разработана рабочая тетрадь по учебной дисциплине ОУД. 04 «Математика», которая предназначена для студентов, обучающихся на первом курсе.

Рабочая тетрадь окажет помощь студентам при подготовке к занятиям по дисциплине ОУД.04 «Математика», в том числе, и при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы.

Самостоятельная работа – это путь к профессиональной карьере, которая формирует профессиональную самостоятельность и мобильность выпускников, а задача преподавателей, правильно ее организовать.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУД. 04 МАТЕМАТИКА**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Макс. учебная нагрузка обучающегося, час	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа обучающегося, час
			Всего	Теория	Практ. занятия	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
	Введение	3	2	2		1
1	Развитие понятия о числе	15	10	8	2	5
2	Уравнения и неравенства	36	24	22	2	12
3	Функции, их свойства и графики	15	10	8	2	5
4	Корни, степени и логарифмы	48	32	32		16
5	Степенные, показательные, логарифмические функции	27	18	18		9
6	Основы тригонометрии	15	10	6	4	5
7	Начало математического анализа	36	24	22	2	12
8	Комбинаторика	15	10	4	6	5
9	Геометрия	137	94	90	4	43
	Экзамен					
	<b>Всего за курс обучения</b>	<b>351</b>	<b>234</b>	<b>210</b>	<b>24</b>	<b>117</b>

## Внеаудиторная работа № 1

**Тема:** Комплексные числа.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

Подготовить историческую справку о происхождении понятия комплексного числа

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Комплексные числа».
2. Найти в Интернете или учебной литературе материал о происхождении понятия комплексного числа.
3. План составления исторической справки:
  - 1) Происхождение понятия числа. Его развитие в XVI-XVII веках.
  - 2) Комплексные числа в XVIII в.
  - 3) Формула Муавра.
  - 4) Вклад Даламбера и Эйлера в развитие понятия комплексного числа.
  - 5) Геометрическое истолкование комплексных чисел в XIX в.
4. Рекомендуемая литература:

Глейзер Г.И. История математики в школе. – М., Просвещение, 1993.

5. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) <http://www.dsplib.ru/content/complex/complex.html>
  - 2) <http://www.mathematics.ru/courses/algebra/content/chapter1/section4/paragraph1/theory.html>
  - 3) <http://das-it-super.ucoz.ru/publ/7-1-0-1>
  - 4) [http://mat.1september.ru/2001/10/no10\\_1.htm](http://mat.1september.ru/2001/10/no10_1.htm)
  - 5) <http://thepoem.narod.ru/1mathimatika.htm>

## Внеаудиторная работа № 2

**Тема:** Действия над комплексными числами.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

Составить 8 примеров на все действия с комплексными числами и решить их.

Методические указания.

1. Повторить конспект темы «Действия над комплексными числами», обратив особое внимание на решённые примеры.

2. Составить по 2 примера на:

- 1) сложение (вычитание) комплексных чисел;
- 2) умножение комплексных чисел, заданных в алгебраической форме;
- 3) деление комплексных чисел, заданных в алгебраической форме;
- 4) возведение комплексных чисел в степень.

3. Решить составленные примеры.

4. Рекомендуемая литература:

- 1) Башмаков М.И. Математика (базовый уровень, 10 -11 кл.). – М., 2005.
- 2) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.

5. Полезные Интернет – сайты:

- 1) <http://www.dsplib.ru/content/complex/complex.html>
- 2) <http://www.mathematics.ru/courses/algebra/content/chapter1/section4/paragraph1/theory.html>
- 3) <http://das-it-super.ucoz.ru/publ/7-1-0-1>
- 4) [http://mat.1september.ru/2001/10/no10\\_1.htm](http://mat.1september.ru/2001/10/no10_1.htm)
- 5) <http://thepoem.narod.ru/1mathimatika.htm>

6. Примеры действий над комплексными числами:

- 1) Найти сумму комплексных чисел  $z_1 = 4 + 5i$  и  $z_2 = -5 + 3i$ .

*Решение:*

$$z = z_1 + z_2 = (4 + 5i) + (-5 + 3i) = 4 + 5i - 5 + 3i = (4 - 5) + (5 + 3)i = -1 + 8i.$$

- 2) Найти произведение комплексных чисел  $z_1 = 2 + 3i$  и  $z_2 = -1 - i$ .

*Решение:*

$$z = z_1 \cdot z_2 = (2 + 3i) \cdot (-1 - i) = (2 \cdot (-1) - 3 \cdot (-1)) + (2 \cdot (-1) + (-1) \cdot 3)i = (-2 + 3) + (-2 - 3)i = 1 - 5i.$$

**Тема:** Корни натуральной степени из числа и их свойства.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Ответить на вопросы.*

Методические указания.

**1.** Ответить на вопросы:

- 1) Как получить квадрат, равновеликий данному прямоугольнику?
- 2) Как связано имя древнегреческого математика Менехма с изучаемой темой?
- 3) По какой формуле арифметический корень может быть разложен в бесконечный ряд?
- 4) Что называется циклом натуральных корней?
- 5) Что называется эманацией натурального корня?

**2.** Полезные Интернет – сайты:

- 1) <http://www.grandars.ru/student/vyshshaya-matematika/stepen.html>
- 2) [http://ru.math.wikia.com/wiki/Арифметический\\_корень](http://ru.math.wikia.com/wiki/Арифметический_корень)
- 3) <http://saversky.ru/books/matem/matem.htm>
- 4) <http://math-prosto.ru/?page=pages/stepeni/stepeni3.php>

**Тема:** Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.

**Задания для самостоятельной работы студентов:**

- I. Выписать 4-5 высказываний знаменитых людей прошлого о геометрии.
- II. Подготовить историческую справку «Старые и современные обозначения и символы в геометрии».

Методические указания.

I. Высказывания знаменитых людей прошлого о геометрии можно найти в Интернете или учебной литературе.

1. Полезные Интернет – сайты:

- 1) [http://blog-geometry.blogspot.com/p/blog-page\\_25.html](http://blog-geometry.blogspot.com/p/blog-page_25.html)
- 2) <http://www.5dollarov.ru/subjects/o-geometrii/>
- 3) <http://www.zaitseva-irina.ru/html/f1129470577.html>
- 4) [http://free-math.ru/publ/vyskazyvaniya\\_o\\_matematike/vyskazyvaniya\\_o\\_matematike/19-1-0-36](http://free-math.ru/publ/vyskazyvaniya_o_matematike/vyskazyvaniya_o_matematike/19-1-0-36)
- 5) <http://aphorism-citation.ru/index/0-52>

II. Найти в Интернете или учебной литературе материал о старых и современных обозначениях и символах в геометрии.

1. План составления исторической справки:

- 1) Знаки и обозначения для геометрических фигур, введённые в средние века и в эпоху возрождения.
- 2) Какие обозначения ввёл Гильберт в своей работе «Основания геометрии» для обозначения точек, прямых, плоскостей и углов.
- 3) Математические символы, разработанные в конце XIX – начале XX в в теории множеств и в математической логике.
- 4) Историческую справку выполнить в виде таблицы.

Ф.И. учёного	Дата	Введённый символ или обозначение
Р.Рекорд	1557 г.	Знак равенства =

2. Полезные Интернет – сайты:

- 1) [http://49l.ru/a/istoriya\\_matematicheskikh\\_oboznacheniy](http://49l.ru/a/istoriya_matematicheskikh_oboznacheniy)
- 2) <http://refak.ru/referat/875/>

Внеаудиторная работа № 5



**Тема:** Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Написать сказку «Приключения прямой и плоскости в пространстве».*

#### **Методические указания.**

1. Повторить конспект темы «Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью».
2. Составить план сказки и написать её. При написании сказки обязательно использовать изученные определения, теоремы и аксиомы стереометрии. Объем работы зависит от собранного материала.
3. Рекомендуемая литература:
  - 1) Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни, 10-11 кл.). – М., 2005.
  - 2) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
  - 3) Богомоллов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
4. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) <http://www.ege-study.ru/ege-materials/geometry/lpangle.html>
  - 2) <http://oldskola1.narod.ru/RybkinS/RybkinS01.htm>
  - 3) <http://www.uchportal.ru/load/24-1-0-22202>
  - 4) <http://webmath.exponenta.ru/s/c/stereometry/content/chapter1/section/paragraph1/theory.html>
  - 5) <http://www.apxu.ru/article/geoforma/cme/>
  - 6) <http://www.temnoskazka.ru/archives/760>
  - 7) <http://www.proza.ru/2010/04/07/320>

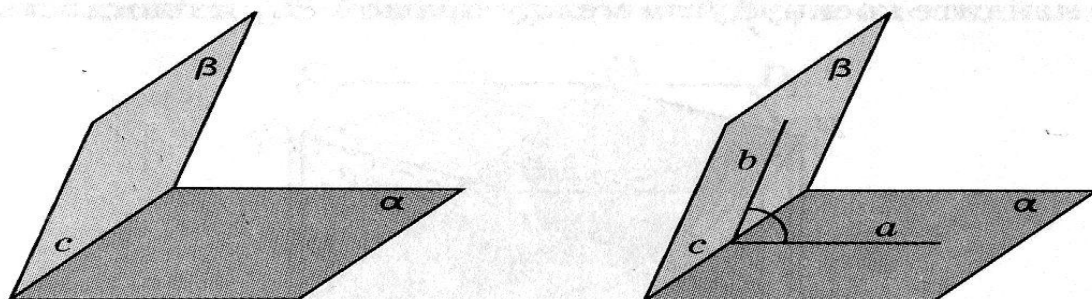
**Тема:** Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Изготовить макеты двугранных углов, с заданной градусной мерой.*

Методические указания.

1. Повторить конспект темы «Двугранный угол».
2. Изготовить макеты двугранных углов с заданной градусной мерой  $\alpha$ : а)  $\alpha = 45^\circ$ ; б)  $\alpha = 60^\circ$ ; в)  $\alpha = 135^\circ$ ; г)  $\alpha = 240^\circ$ . В качестве материала для макетов использовать картон.
3. Рекомендуемая литература:
  - 1) Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни, 10-11 кл.). – М., 2005.
  - 2) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
  - 3) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
4. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) <http://shkola.lv/index.php?mode=lsntheme&themeid=92>
  - 2) <http://www.mathmath.ru/node21-1.php>
  - 3) <http://yunc.org/УГОЛ>
5. Изображения двугранного угла.



**Тема:** Основные понятия комбинаторики.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

Составить и решить 6 задач на применении основных формул комбинаторики.

Методические указания.

1. Повторить конспект темы «Основные понятия комбинаторики», обратив особое внимание на решённые примеры.
2. Составить по 2 задачи на подсчёт:
  - 1) числа перестановок;
  - 2) числа размещений;
  - 3) числа сочетаний.
3. Решить составленные примеры.
4. Рекомендуемая литература:
  - 1) Башмаков М.И. Математика (базовый уровень, 10 -11 кл.). – М., 2005.
  - 2) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
5. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) [http://redpencil.ru/index2.php?option=com\\_content&task=view&id=90&pop=1&page=0&Itemid=35](http://redpencil.ru/index2.php?option=com_content&task=view&id=90&pop=1&page=0&Itemid=35)
  - 2) <http://www.pifagor.kz/category/теги-в-блогах/комбинаторика>
  - 3) [http://www.sernam.ru/book\\_e\\_math.php?id=55](http://www.sernam.ru/book_e_math.php?id=55)
  - 4) [http://www.kvant.info/spivak67/archiv/19992000/spivak67/s\\_comb.htm](http://www.kvant.info/spivak67/archiv/19992000/spivak67/s_comb.htm)
6. Примеры решения комбинаторных задач.
  - а) Сколькими способами семь книг разных авторов можно расставить на полке в один ряд?

Решение: эта задача о числе перестановок семи разных книг. Имеется

$P_7=7!=1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7=5040$  способов осуществить расстановку книг.

б) В группе 30 человек, нужно выбрать старосту, зама и профорга. Сколькими способами то можно сделать?

Решение: задача сводится к вычислению размещений из 30 человек по 3, т.е.

$$A_{30}^3 = \frac{30!}{(30-3)!} = \frac{30!}{27!} = \frac{30 \cdot 29 \cdot 28 \cdot 27!}{27!} = 30 \cdot 29 \cdot 28 = 24\,360$$

**Тема:** Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Составить тест из 8 -10 вопросов по теме «Векторы в пространстве. Основные понятия и определения».*

Методические указания.

**Создание теста.**

**1.** Нужно однозначно определиться с видом вопросов составляемого теста.

Существует несколько вариантов составления тестов:

- 1) Вариант, когда из предлагаемых ответов правильным является только один ответ.
- 2) Вариант, когда предлагается множественный выбор ответов из всех предлагаемых.
- 3) Вариант, когда ответы не приводятся вовсе, а тестируемый должен самостоятельно составить правильный ответ.

**2.** Тест должен планироваться до составления вопросов.

Составление теста должно быть явлением, планируемым еще на стадии составления самих вопросов. Совершенно незачем задавать десятки вопросов по одной и той же теме. Хороший тест тем и хорош, что несколько десятков вопросов равномерно оценивают знания тестируемого по целому спектру тем.

**3.** Оптимальное количество вопросов в тесте никем не установлено. Тут каждый решает сам за себя. Одни считают, что большое количество вопросов утомляет тестируемого, а другие наоборот, что при малом количестве вопросов истинная оценка знаний человека искажается. При составлении теста **нельзя**:

- 1) Формировать вопрос на основе «точности» формулировок источника, описываемом в некотором источнике теста (например, учебнике или справочнике), а не на основе реальной проблематики предметной области.
- 2) Составлять многозначный вопрос, допускающий множество решений, не отраженных в элементах ответа.
- 3) Формировать неполную микроситуацию, не позволяющей выбрать единственное решение (набор правильных решений).
- 4) Смешивать в ответах признаки количественные и качественные.
- 5) Использовать заведомо неизвестные термины и названия (так же как и придумывать – для пущей «запутанности» – несуществующие).

**4.** Повторить конспект темы «Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Уравнения сферы, плоскости и прямой» и прочитать, при необходимости дополнительную литературу.

**5.** Составьте тест из 8- 10 и более вопросов по указанной теме.

**6.** Рекомендуемая литература:

- 1) Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни, 10-11 кл.). – М., 2005.
- 2) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
- 3) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.

**7.** Полезные Интернет – сайты.

- 1) <http://diana-davletova2011.narod.ru/work1/num1-8.htm>
- 2) <http://webmath.exponenta.ru/s/c/stereometry/content/chapter9/section/paragraph1/theory.html>
- 3) [http://tvsh2004.narod.ru/mg\\_10-1.htm](http://tvsh2004.narod.ru/mg_10-1.htm)

Можно создать тест в Интернете: <http://www.master-test.net/>

**Внеаудиторная работа № 9**

**Тема:** Векторы. Действия над векторами.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Найти в учебниках специальных дисциплин примеры применения векторов.*

Методические указания.

1. Заполнить таблицу по образцу:

<b>Дисциплина</b>	<b>Применение векторов</b>
Электротехника	1) Построение векторных диаграмм 2) .....
Электроника	
Механика	
Физика	

2. Полезные Интернет – сайты:

- 1) <http://scnc.ru/enc.php?mode=showart&id=10038&slog=5&alpha=3>
- 2) <http://electrono.ru/peremennyj-tok/48-vektornye-diagrammy>
- 3) <http://www.electrosad.ru/Electronics/SFRadiohob/SFRadiohob12.htm>
- 4) <http://www.teoretmech.ru/dinamika7.htm>
- 5) <http://physicalsystems.narod.ru/index03.1.05.4.html>
- 6) [http://www.ups-info.ru/for\\_partners/library/teoreticheskie\\_osnove\\_ilektrotehniki\\_dlya\\_ibp\\_ups\\_/primenenie\\_vektorneh\\_diagramm\\_dlya\\_analiza\\_nesimme/](http://www.ups-info.ru/for_partners/library/teoreticheskie_osnove_ilektrotehniki_dlya_ibp_ups_/primenenie_vektorneh_diagramm_dlya_analiza_nesimme/)
- 7) [http://www.kgau.ru/distance/etf\\_03/el-teh-ppp/et1031.htm](http://www.kgau.ru/distance/etf_03/el-teh-ppp/et1031.htm)

**Тема:** Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Составить примеры на все действия с векторами и оформить их решение.*

Методические указания.

1. Повторить конспект темы «Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач», обратив особое внимание на решённые примеры.

2. Составить по 2 примера на:

1) разложение векторов по координатным векторам  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ ;

2) сложение, вычитание и умножение вектора на число;

3) вычисление длины вектора;

4) вычисление угла между векторами.

3. Решить составленные примеры.

4. Рекомендуемая литература:

1) Башмаков М.И. Математика (базовый уровень, 10 -11 кл.). – М., 2005.

2) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.

5. Полезные Интернет – сайты:

6. Примеры решения задач.

1) Зная координаты векторов  $\vec{a}(2; 4; -3)$ ,  $\vec{b}(6; -3; 1)$  найдите координаты вектора  $\vec{a} + \vec{b}$ .

Решение:

$$\vec{a} + \vec{b} = (2; 4; -3) + (6; -3; 1) = (2 + 6; 4 + (-3); -3 + 1) = (8; 1; -2).$$

Ответ:  $(8; 1; -2)$ .

2) Разложите вектор  $\vec{a}(-2; -4; 1)$  по координатным векторам  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ .

Решение:

$$\vec{a} = -2\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}.$$

**Тема:** Радианная мера угла. Вращательное движение.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Подготовить историческую справку о развитии тригонометрии.*

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Радианная мера угла. Вращательное движение».
2. Найти в Интернете или учебной литературе материал о развитии тригонометрии.
3. План составления исторической справки:
  - 1) Вклад древнегреческих учёных Гиппарха и Птолемея в развитие тригонометрии.
  - 2) Учение о тригонометрических величинах в Индии.
  - 3) Вклад Мухаммеда ибн Мусы ал-Хорезми (IX в.) в развитие тригонометрии.
  - 4) Насир ад- Дин Мухамм – Туси (1201-1274 г.г.) и его «Трактат о полном четырёхстороннике».
  - 5) Вклад Джемшида ибн Масуда ал – Каши (XV в.) в развитие тригонометрии.
  - 6) Региомонтан и его труд «Пять книг о треугольниках всех видов».
  - 7) Первые математические исследования в области тригонометрии Виета.
  - 8) Вклад И. Бернулли (1642- 1727 г.г.) в развитие тригонометрии.
  - 9) Вклад И.Ньютона и Л.Эйлера в развитие тригонометрии.
  - 10) Вклад Н.И.Лобачевского (XIX в.) в развитие тригонометрии.
4. Рекомендуемая литература:

Глейзер Г.И. История математики в школе. – М., Просвещение, 1993.

5. Полезные Интернет – сайты:

- 1) <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C3%E8%EF%EF%E0%F0%F5>
- 2) [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_colier/5293/ГИППАРХ](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/5293/ГИППАРХ)
- 3) <http://slovari.yandex.ru/птолемей/Брокгауз%20и%20Ефрон/Птолемей/>
- 4) <http://www.pereplet.ru:18000/nauka/almagest/alm-cat/Ptolemy.html>
- 5) <http://slovari.yandex.ru/хорезми/БСЭ/Хорезми%20Мухаммед%20бен%20Муса/>
- 6) <http://www.coolreferat.com/Аль-хорезми>
- 7) [http://ru.wikipedia.org/wiki/Ат-Туси,\\_Насир\\_ад-Дин](http://ru.wikipedia.org/wiki/Ат-Туси,_Насир_ад-Дин)
- 8) [http://www.persons-info.com/persons/KASHI\\_Dzhemshid\\_ibn\\_Masud/](http://www.persons-info.com/persons/KASHI_Dzhemshid_ibn_Masud/)
- 9) <http://easymath.com.ua/greatmathone.php?ppl=724>
- 10) <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%E5%E3%E8%EE%EC%EE%ED%F2%E0%ED>
- 11) [http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz\\_efron/86521/Региомонтан](http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/86521/Региомонтан)
- 12) [http://www.peoples.ru/science/mathematics/johann\\_bernoulli/](http://www.peoples.ru/science/mathematics/johann_bernoulli/)
- 13) [http://ru.wikipedia.org/wiki/Ньютон,\\_Исаак](http://ru.wikipedia.org/wiki/Ньютон,_Исаак)
- 14) [http://ru.wikipedia.org/wiki/Лобачевский,\\_Николай\\_Иванович](http://ru.wikipedia.org/wiki/Лобачевский,_Николай_Иванович)
- 15) [http://ru.wikipedia.org/wiki/Лейбниц,\\_Готфрид\\_Вильгельм](http://ru.wikipedia.org/wiki/Лейбниц,_Готфрид_Вильгельм)

**Тема:** Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества, формулы приведения.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

Подготовить карточки с заданиями для игры «Математическое лото» по теме «Основные тригонометрические формулы и тождества».

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества, формулы приведения».
2. Создание карточек для лото:
  - 1) Сделать две одинаковые таблицы – *основная карточка* – это таблица, состоящая из 2-х столбцов и 2-х строк или из любого количества столбцов, но обязательно с двумя строками (на примере она жёлтого цвета) и *карточки для разрезания* (на примере – это синяя таблица с пунктирами, по которым и будут разрезаться карточки).
  - 2) В каждую клетку основной карточки вписать задания.
  - 3) В каждую клетку карточек для разрезания вписать ответы.
  - 4) Разрезать карточку с ответами по клеточкам.
3. Пример математического лото:

*Карточка с заданиями*

$tg\alpha \cdot ctg\alpha = \dots$	$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = \dots$
$tg\alpha = \frac{\dots}{\dots}$	$ctg\alpha = \frac{\dots}{\dots}$

*Карточка с ответами (для разрезания)*

1	$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$
$\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$	1

4. Рекомендуемая литература:

- 1) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
- 2) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.

5. Полезные Интернет – сайты:

- 1) <http://www.pm298.ru/trigon2.php>
- 2) <http://yarik2000.narod.ru/ott/tema1.html>
- 3) <http://edu.glavsprav.ru/info/trigonometricheskie-formuly/>

Внеаудиторная работа № 13



**Тема:** Функция. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Исследовать функции и построить их графики.*

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Функция. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами».
2. Исследовать функции и построить их графики:
  - 1)  $y = 2 - x - x^2$ ;
  - 2)  $y = 2 - \sqrt{1 - x}$ ;
  - 3)  $y = \frac{2}{x-1}$ ;
  - 4)  $y = |x + 3| - 1$ ;
  - 5)  $y = x + \frac{4}{x}$ .
3. Схема исследования функции:
  - 1) Область определения функции.
  - 2) Нули функции.
  - 3) Промежутки знакопостоянства функции.
  - 4) Монотонность функции.
  - 5) Наибольшее и наименьшее значения функции.

После проведения исследования функции задать для неё таблицу значений и построить график.

4. Рекомендуемая литература:

- 1) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
- 2) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.

5. Полезные Интернет – сайты:

- 1) <http://www.kvadromir.com/plan.html>
- 2) <http://www.obychalki.ru/node/249> - Обучающая программа для исследования функций!
- 3) <http://matemonline.com/metki/исследование-функции/>
- 4) <http://oldskola1.narod.ru/Kochetkov2/Kochetkov239.htm>

**Тема:** Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Построить графики обратных функций и провести их сравнительный анализ.*

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции».
2. Исследовать функции, построить их графики (каждую пару в одной системе координат) и провести сравнительный анализ:
  - 1)  $y = 2x - 4$  и  $y = \frac{x}{2} + 2$ ;
  - 2)  $y = x^2 + 2, x \geq 0$  и  $y = \sqrt{x - 2}$ ;
  - 3)  $y = \frac{x}{2x+1}, x \neq -\frac{1}{2}$  и  $y = \frac{x}{1-2x}, x \neq \frac{1}{2}$ .
3. Схема сравнительного анализа функций:
  - 1) Область определения функции.
  - 2) Множество значений функции.
  - 3) Монотонность функции.
  - 4) Нули функции.
4. Рекомендуемая литература:
  - 1) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
  - 2) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
5. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) [http://www.cleverstudents.ru/inverse\\_functions.html](http://www.cleverstudents.ru/inverse_functions.html)
  - 2) <http://oldskola1.narod.ru/Hudobin/H103906.htm>
  - 3) [http://glaznev.sibcity.ru/1kurs/lim/htm\\_lim\\_lim\\_lek5.htm](http://glaznev.sibcity.ru/1kurs/lim/htm_lim_lim_lek5.htm)
  - 4) <http://www.mathematics.ru/courses/function/content/chapter1/section3/paragraph9/theory.html>
  - 5) [http://www.ido.rudn.ru/nfpk/matemat/22/main\\_1.htm](http://www.ido.rudn.ru/nfpk/matemat/22/main_1.htm)

**Тема:** Показательные и логарифмические функции: их свойства и графики.

**Задания для самостоятельной работы студентов:**

- 1) Построить графики логарифмических функций и провести их сравнительный анализ.
- 2) Построить графики показательных функций и провести их сравнительный анализ.

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Показательные и логарифмические функции: их свойства и графики».
2. Исследовать функции, построить их графики (каждую пару в одной системе координат) и провести сравнительный анализ:
  - 1)  $y = \log_3 x$  и  $y = \log_{\frac{1}{3}} x$ ;
  - 2)  $y = \log_2(2 - x)$  и  $y = \log_{\frac{1}{2}}(2 - x)$ ;
  - 3)  $y = 4^x$  и  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ ;
  - 4)  $y = 2^{x+1}$  и  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1}$ .
3. Схема сравнительного анализа функций:
  - 1) Область определения функции.
  - 2) Множество значений функции.
  - 3) Монотонность функции.
  - 4) Нули функции.
4. Рекомендуемая литература:
  - 1) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
  - 2) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
5. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) <http://oldskola1.narod.ru/Kochetkov2/Kochetkov181.htm>
  - 2) <http://mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/sprav/function/logf/logf.htm>
  - 3) <http://uztest.ru/abstracts/?idabstract=26>
  - 4) [http://ege11.ru/pokazatelnaya\\_funck.html](http://ege11.ru/pokazatelnaya_funck.html)
  - 5) <http://www.freesession.ru/tochnye/matematika/60-algebra/388-pokazatelnaya-funkczija-ee-svojstva-i-grafik-.html>

**Тема:** Многогранники и их основные свойства. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Подготовить историческую справку:*

- 1) *определение пирамиды и призмы у Евклида;*
- 2) *правильные «тела Пуансо»;*
- 3) *«Архимедовы тела»;*
- 4) *об усечённой пирамиде в Московском папирусе.*

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Многогранники и их основные свойства. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера».
2. Найти в Интернете или учебной литературе необходимый материал.
3. План составления исторической справки:
  - 1) Определение пирамиды у Евклида.
  - 2) Определение призмы у Евклида.
  - 3) Правильные тела Пуансо.
  - 4) Архимедовы тела.
  - 5) Об усечённой пирамиде в Московском папирусе.
4. Рекомендуемая литература:

Глейзер Г.И. История математики в школе. – М., Просвещение, 1993.
5. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) [http://www.apxu.ru/article/geoforma/geoform/prizma\\_i\\_piramida.htm](http://www.apxu.ru/article/geoforma/geoform/prizma_i_piramida.htm)
  - 2) [http://www.coolreferat.com/Призма,\\_параллелепипед,\\_пространственные\\_фигуры](http://www.coolreferat.com/Призма,_параллелепипед,_пространственные_фигуры)
  - 3) <http://artudm.ru/index.php/arhitekt/40-svremen/64-da-vonchi.html?start=2>
  - 4) <http://polyhedron2008.narod.ru/pages/stars.htm>
  - 5) <http://licey102.k26.ru/dist-kurs/p13aa1.htm>
  - 6) [http://ru.wikipedia.org/wiki/Московский\\_математический\\_папирус](http://ru.wikipedia.org/wiki/Московский_математический_папирус)

**Тема:** Призма. Параллелепипед. Куб.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Подготовить историческую справку о возникновении названий геометрических тел: цилиндра, конуса, пирамиды, сферы, параллелепипеда, призмы.*

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Призма. Параллелепипед. Куб».
2. Найти в Интернете или учебной литературе необходимый материал.
3. План составления исторической справки:
  - 1) Определение цилиндра, призмы, параллелепипеда и пирамиды у Евклида.
  - 2) Определение конуса у Демокрита и Евдокса Книдского.
  - 3) Определение шара и сферической поверхности у Евклида и Архимеда.
4. Рекомендуемая литература:

Глейзер Г.И. История математики в школе. – М., Просвещение, 1993.

5. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) <http://navagrudak.narod.ru/people/evklid/main.html>
  - 2) <http://www.profistart.ru/ps/blog/21519.html>
  - 3) [http://antique\\_philosophy.academic.ru/156/ЕВДОКС\\_КНИДСКИЙ](http://antique_philosophy.academic.ru/156/ЕВДОКС_КНИДСКИЙ)
  - 4) <http://www.abc-people.com/data/archimed/>
  - 5) [http://www.apxu.ru/article/geoforma/geoform/prizma\\_i\\_piramida.htm](http://www.apxu.ru/article/geoforma/geoform/prizma_i_piramida.htm)

**Тема:** Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Написать мини - сочинение «Геометрия вокруг нас».*

**Методические указания.**

1. Повторить конспект темы «Многогранники».
2. Составить план сочинения и написать его. При написании мини - сочинения обязательно использовать изученные определения, теоремы и понятия. Объем работы зависит от собранного материала.
3. Рекомендуемая литература:
  - 1) Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни, 10-11 кл.). – М., 2005.
  - 2) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
  - 3) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
4. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) <http://www.bymath.net/studyguide/geo/sec/geo22.htm>
  - 2) <http://www.likt590.ru/project/matematika/5/index1.html>
  - 3) <http://studentu-vuza.ru/kontsepsiya-sovremennogo-estestvoznaniya/lektsii/tipyi-simmetriy.html>
  - 4) <http://graphics.distant.ru/nachgeom/05-2.html>
  - 5) <http://photg.ru/izometr/akson22.html>
  - 6) <http://n-t.ru/tp/iz/zs.htm>
  - 7) [http://www.abc-people.com/data/leonardov/zolot\\_sech-txt.htm](http://www.abc-people.com/data/leonardov/zolot_sech-txt.htm)

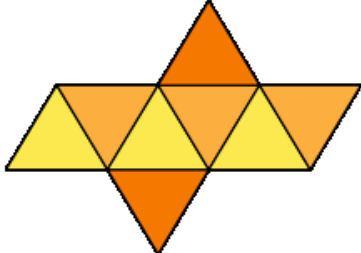
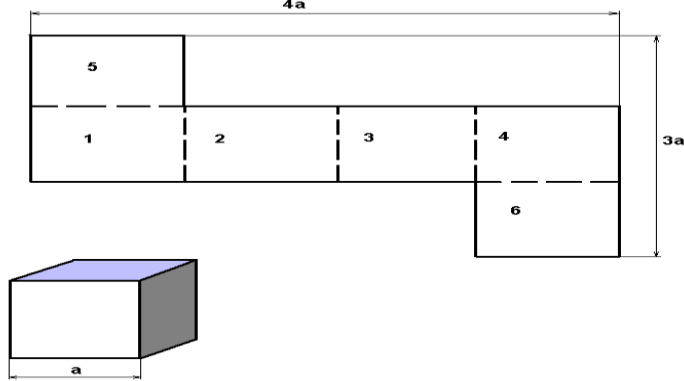
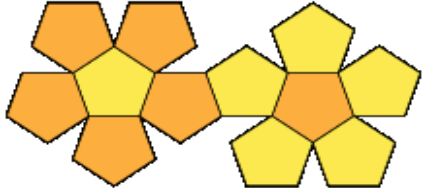
**Тема:** Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).

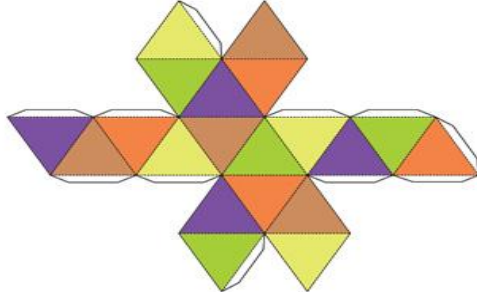
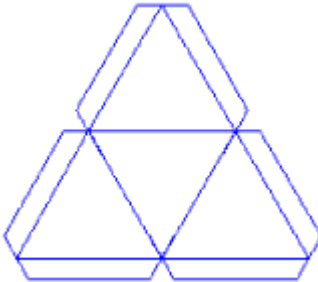
**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Изготовить модели правильных многогранников.*

Методические указания.

1. Повторить конспект темы «Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр)».
2. Изготовить модели правильных многогранников.
3. Рекомендуемая литература:
  - 1) Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни, 10-11 кл.). – М., 2005.
  - 2) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
  - 3) Богомоллов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
4. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) <http://polyhedron2008.narod.ru/pages/polyhedr.htm>
  - 2) [http://pirog13.narod.ru/new\\_page\\_5.htm](http://pirog13.narod.ru/new_page_5.htm)
  - 3) <http://oldskola1.narod.ru/Nikitin/0113.htm> - Развёртки тел
  - 4) <http://www.2x2business.ru/razf.htm> - Развёртки тел
  - 5) <http://mnogogranniki.ru/index.php/vidy-mnogogrannikov/86-vid-104-1>
  - 6) <http://www.kakprosto.ru/kak-5640-kak-sdelat-tetraedr>
5. Развёртки.

Тело	Развёртка
<b>Октаэдр</b>	
<b>Куб</b>	
<b>Додекаэдр</b>	

<b>Икосаэдр</b>	
<b>Тетраэдр</b>	



## Внеаудиторная работа № 20

**Тема:** Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

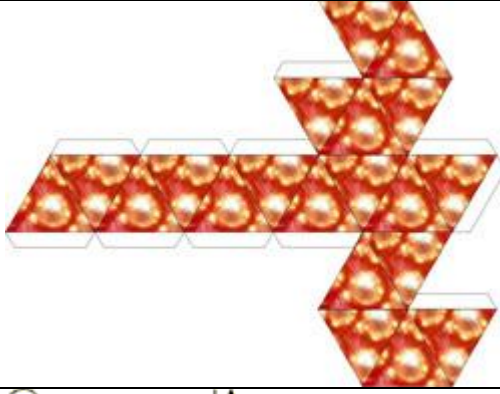
*Изготовить модели тел вращения.*

Методические указания.

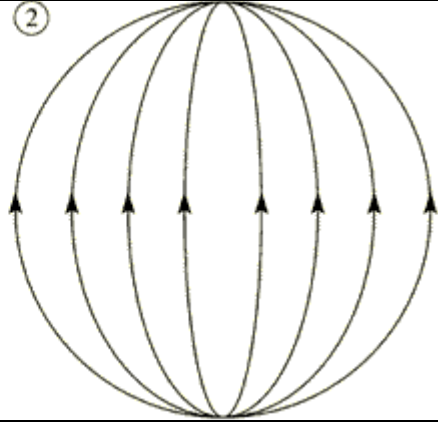
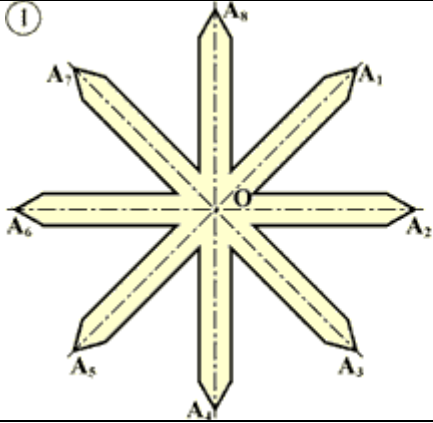
1. Повторить конспект темы «Тела и поверхности вращения».
2. Изготовить модели тел вращения.
3. Рекомендуемая литература:
  - 1) Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни, 10-11 кл.). – М., 2005.
  - 2) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
  - 3) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
4. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) <http://shkolo.ru/tsilindr-konus-shar/>
  - 2) <http://www.2x2business.ru/razf.htm> Развертки тел
  - 3) <http://planshete.net.ua/razvertka-shar.html>
  - 4) <http://www.origami.ru/lab/arto/ml01.htm>
  - 5) <http://www.t-agency.ru/geom/part11/part11-5.html>
5. Развёртки.

Тело	Развёртка
<b>Цилиндр</b>	
<b>Конус</b>	

**Шар**



**Сфера**



## Внеаудиторная работа № 21

**Тема:** Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Подготовить исторические справки:*

- 1) Происхождение понятия производной.
- 2) Символы и термины производной.

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл».
2. Найти в Интернете или учебной литературе необходимый материал.
3. План составления исторической справки:
  - 1) И. Ньютона и его работа «Метод флюксий». Определение производной у Ньютона.
  - 2) Символы и термины производных в работах Г. Лейбница.
  - 3) Обозначение производных у Лагранжа.
  - 4) Формулы дифференцирования у Лейбница и Эйлера.
  - 5) Лопиталь и его работа «Анализ бесконечно малых».
4. Рекомендуемая литература:

Глейзер Г.И. История математики в школе. – М., Просвещение, 1993.

5. Полезные Интернет – сайты:

- 1) <http://www.mathematics.ru/courses/algebra/content/scientist/newton.html>
- 2) <http://wiki-linki.ru/Citates/20443/4>
- 3) <http://proektproiz.blog.ru/120714371.html>
- 4) [http://www.sernam.ru/book\\_e\\_math.php?id=39](http://www.sernam.ru/book_e_math.php?id=39)
- 5) <http://mapyourinfo.com/wiki/ru.wikipedia.org/Лейбниц/>
- 6) <http://www.univer.omsk.su/omsk/Edu/Math/lagranj.htm>
- 7) <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/164634/Лагранж>
- 8) <http://wiki-linki.ru/Citates/387348>

## Внеаудиторная работа № 22

**Тема:** Формулы дифференцирования. Производная степенной, показательной и логарифмической функций.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Подготовить карточки с заданиями для игры «Математическое лото» по теме «Нахождение производных простых функций».*

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Формулы дифференцирования. Производная степенной, показательной и логарифмической функций».
2. Создание карточек для лото:
  - 1) Сделать две одинаковые таблицы – *основная карточка* – это таблица, состоящая из 2-х столбцов и 2-х строк или из любого количества столбцов, но обязательно с двумя строками (на примере она жёлтого цвета) и *карточки для разрезания* (на примере – это синяя таблица с пунктирами, по которым и будут разрезаться карточки).
  - 2) В каждую клетку основной карточки вписать задания.
  - 3) В каждую клетку карточек для разрезания вписать ответы.
  - 4) Разрезать карточку с ответами по клеточкам.
3. Пример математического лото:

*Карточка с заданиями*

$(2x^4)' = \dots$	$(3^x)' = \dots$
$(\frac{1}{3}x^3)' =$	$(\frac{x^2}{2})' =$

*Карточка с ответами (для разрезания)*

$x$	$3^x \ln 3$
$8x^3$	$x^2$

4. Рекомендуемая литература:
  - 1) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
  - 2) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
5. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) <http://www.cleverstudents.ru/differentiation.html>
  - 2) <http://www.mathelp.spb.ru/book1/proizvodnaya.htm>
  - 3) <http://schoolmathematics.ru/naxozhdenie-proizvodnyx-elementarnyx-funkcij>

## Внеаудиторная работа № 23

**Тема:** Производная второго порядка. Физический смысл производной второго порядка.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

Заполнить таблицу «Межпредметные связи темы «Производная».

Методические указания.

1. Повторить конспекты уроков № 51 – 58.
2. Найти в Интернете или учебной литературе необходимый материал.
3. Заполнить таблицу по образцу.

Изучаемый предмет		Обеспечивающий предмет	
Наименование дисциплины	Изучаемые вопросы	Наименование дисциплины	Изучаемые вопросы
Математика	Производная и её физический смысл	Физика	1) Сила тока. 2) Плотность тока в проводнике. 3) ..... 4) ..... 5) ..... 6) ..... 7) .....
		Электротехника.	1) ..... 2) .....
		Химия.	1) ..... 2) .....
		Фотометрия.	1) ..... 2) .....
		Информатика и ИКТ	1) ..... 2) .....
Математика	Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.	Экономика.	1) ..... 2) ..... 3) .....
		Информатика и ИКТ	1) .....
		Теплотехника.	1) ..... 2) .....

**4. Рекомендуемая литература:**

- 1) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 11 кл.) – М., 2009.
- 2) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
- 3) Григорьев С.Г., Задулина С.В. Математика. – М., 2007.

**5. Полезные Интернет – сайты:**

- 1) <http://webmath.exponenta.ru/s/kiselev1/node45.htm>
- 2) [http://www.znannya.org/?view=proizvodnue\\_vusshuh\\_poryadkov](http://www.znannya.org/?view=proizvodnue_vusshuh_poryadkov)
- 3) [http://ru.wikipedia.org/wiki/Производная\\_функции](http://ru.wikipedia.org/wiki/Производная_функции)
- 4) <http://www.moodle.ipm.kstu.ru/mod/page/view.php?id=4501>

## Внеаудиторная работа № 24

**Тема:** Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.

**Задания для самостоятельной работы студентов:**

- 1) Составить алгоритм вычисления площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.
- 2) Составить кроссворды по теме «Начала математического анализа».

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла».
2. Составить алгоритм, то есть план, по которому нужно решать задачи на вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.
3. Повторить конспект уроков № 49 – 64. Подобрать вопросы по изученным темам, которые войдут в кроссворд.

**Инструкция по созданию кроссвордов.**

- 1) Начало начал составления кроссворда. Оптимальный вариант – это выбрать сетку и начать ее заполнять. При обретении достаточного опыта, можно пойти и от обратного: то есть, сетку строить потом, но это достаточно сложно – нужно симметрично располагать слова и т.д. Поэтому начнем с простого: сначала – сетка. Если сложно нарисовать ее самостоятельно, то легко можно взять сетку из любого печатного издания – конечно, если это не какой-нибудь мудреный эксклюзив, а наша стандартная классическая черно-белая сетка разных конфигураций.
  - 2) Обратите внимание на количество пересечений. Самое простое – это когда слова пересекаются в двух, максимум – в трех местах. Больше – это будет намного сложнее, особенно к концу кроссворда. Допустим, сетка с двойным-тройным пересечением слов выбрана, и теперь переходим к ее заполнению.
  - 3) Старайтесь, чтобы в местах пересечений оказались гласные. Составить пересекающееся слово в варианте «-а-и-а» гораздо легче, чем «-к-с-н». Если все же в пересечении попали согласные, то желательно выбирать легко сочетаемые и часто встречающиеся, например, «к», «р», «с». В предпоследнее пересечение можно поставить «н» или «к», потому что в русском языке очень много слов, оканчивающихся на «-на», или «-ка». Если же пересечение не в предпоследней букве, а, например, в третьей с конца, то тоже ничего страшного: сколько можно вспомнить слов, оканчивающихся на «-сть», «ист», «лог», интересных фамилий или географических названий. Однако шипящие и буквы «э», «ю», «я», а также мягкие-твердые знаки в клетках пересечения – это лишняя головная боль.
  - 4) Придумайте сначала длинные слова, состыкуйте их друг с другом, а уж затем подгоняйте под них короткие. Выбор оригинальных слов из трех букв довольно невелик, и поэтому они, по техническим причинам, кочуют из одного кроссворда в другой. Наиболее интересные слова лучше заполнять сначала – потом, к концу сетки, придется элементарно подгонять их по уже имеющемуся в наличии сочетанию букв, а в начале пути еще есть полный простор.
  - 5) Не мудрите! Примитивность и доступность – это разные вещи!
- 4. Не забудьте указать ответы.**
- 5. Рекомендуемая литература:**
- 1) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
  - 2) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 11 кл.) – М., 2009.
  - 3) Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика (СПО). – М., 2005.
  - 4) Григорьев С.Г., Задулина С.В. Математика. – М., 2007.
- 6. На приведенных сайтах можно найти различные виды кроссвордов, материалы для составления и разгадывания кроссвордов, различные программы для составления кроссвордов:**

- 1) <http://www.bestcrosswords.ru/>— классические кроссворды, японские кроссворды, цветные японские кроссворды, сканворды и специальный словарь для разгадывания кроссвордов;
- 2) <http://crossword.awardspace.info/>— составление кроссвордов онлайн (классических, эстонских, сканвордов) с подбором слов, разгадывание;
- 3) <http://cw-2000.nm.ru/>— классические кроссворды, сканворды, крисс-кроссы, кейворды;
- 4) <http://absite.ru/crossw/>— кроссворды, сканворды, sudoku, японские кроссворды;
- 5) <http://krossvord.ru/>— классические, японские кроссворды, головоломки, логические задачи;
- 6) <http://www.krossvord.org/>— сайт тематических кроссвордов;
- 7) <http://www.scanword.info/>— представлены все основные виды кроссвордов: кроссворды, сканворды, филворды, чайнворды, кейворды, цифровые и др.;
- 8) <http://topglory.biz/><http://topglory.biz/>— кроссворды, сканворды, числовые кроссворды, линейные кроссворды, японские кроссворды, итальянские, ключворды, головоломки, sudoku;
- 9) [absite.ru](http://absite.ru/) — кроссворды, сканворды, японские кроссворды, sudoku;
- 10) <http://japan.gcmsite.ru/?pg=catalog>— коллекция черно-белых и цветных японских кроссвордов;
- 11) <http://www.jscan.ru/>— японские кроссворды, sudoku;
- 12) <http://www.jscan.ru/>— японские кроссворды, головоломки sudoku;
- 13) <http://www.vologda.ru/~apiskunov/eston.html>— примеры английского, венгерского, итальянского, эстонского кроссвордов.

## Внеаудиторная работа № 25

**Тема:** Объём и его измерение. Интегральная формула объёма. Формулы объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Подготовить историческую справку «Старые русские меры: меры длины, меры площадей, меры веса и объёма».*

Методические указания.

1. Повторить конспект урока «Объём и его измерение. Интегральная формула объёма. Формулы объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра».
2. Найти в Интернете или учебной литературе материал о старых русских мерах.
3. План составления исторической справки:
  - 1) Начало государственного надзора за мерами в России.
  - 2) Меры площадей в России в 11 – 15 веках.
  - 3) Древние русские меры веса (массы) и объёма.
  - 4) Денежная система русского народа\*.
  - 5) Менделеев Д.И. – метролог.
4. Рекомендуемая литература:

Депман И. Я., Виленкин Н. Я. За страницами учебника математики. – М., Просвещение, 2000.
5. Полезные Интернет – сайты:
  - 1) [http://traditio-ru.org/wiki/Русские\\_меры](http://traditio-ru.org/wiki/Русские_меры)
  - 2) [http://abratsk.ru/history/lib/mera/mera\\_russ.htm](http://abratsk.ru/history/lib/mera/mera_russ.htm)
  - 3) <http://12mesyatcev.ru/starinnye-russkie-mery>
  - 4) [http://academy.dviger.com/virtoteka/show/c\\_1458.html](http://academy.dviger.com/virtoteka/show/c_1458.html)
  - 5) <http://www.rusinst.ru/articletext.asp?rzd=1&id=7235>



## Внеаудиторная работа № 26

**Тема:** Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объёмов подобных тел.

**Задание для самостоятельной работы студентов:**

*Составить опорный конспект темы «Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объёмов подобных тел».*

Методические указания.

1. Изучить тему «Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объёмов подобных тел».

*Рекомендуемая литература:*

- 1) Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни, 10-11 кл.). – М., 2005.
- 2) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 10 кл.) – М., 2009.
- 3) Башмаков М. И. Математика (базовый уровень, 11 кл.) – М., 2009.
- 4) Погорелов А.В. «Геометрия» (7-11 кл.): § 201

*Полезные Интернет – сайты:*

- 1)
2. Составить план изучаемого материала.
3. Написать по плану конспект темы.
4. Ответить на вопросы и решить задачи.
  - 1) Как относятся объёмы двух подобных тел?
  - 2) Как относятся площади поверхностей и объёмы подобных тел?
  - 3) Решите задачу: через середину высоты пирамиды проведена плоскость, параллельная основанию. В каком отношении она делит объём пирамиды?
  - 4) Решите задачу: высота пирамиды  $h$ . На каком расстоянии от вершины находится сечение, параллельное основанию и делящее её объём пополам?
  - 5) Решите задачу: поверхности двух шаров относятся как  $m:n$ . Как относятся их объёмы?

### **Указания к оформлению работ.**

1. Для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы заводится общая тетрадь объёмом не менее 48 листов.
2. Работа сдаётся преподавателю на проверку на следующий урок после выдачи задания.
3. В тетради для внеаудиторной самостоятельной работы выполняются следующие виды заданий: мини - сочинения, исторические справки, кроссворды, таблицы, алгоритмы, опорные конспекты, карточки с заданиями, тесты.
4. Реферат или доклад выполняется на листах формата А4 и вкладывается в папку.