**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»**

**Факультет довузовской подготовки**

**МАТЕМАТИКА**

**Контрольные работы для абитуриентов целевого набора,**

**поступающих на заочную форму обучения**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**ПГУПС**

**2017**

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алимов Ш. А. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень / Ш. А.Алимов, Ю. М.Колягин, М. В. Ткачева и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 463 с.
2. Атанасян Л. С. Геометрия. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профил. уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 18-е изд. – М.:Просвещение, 2009. – 255 с.
3. Воронина М.М. Алгебра: Пособие для поступающих в Петербургский государственный университет путей сообщения. Часть I / М. М. Воронина, И. М. Соловьева – СПб: ПГУПС, 2000. – 57 с.
4. Гарбарук В. В. Производная и дифференциал. Учебное пособие / В. В. Гарбарук, В. И. Родин, М. А. Шварц. – СПб.: ПГУПС, 2006. –52 с.
5. Интегрирование функции одной переменной. Методические указания / Н. В. Лапшина, И. М. Соловьева, Е. И. Спиридонов, М. А. Шварц. – СПБ.: ПГУПС, 2007. – 54 с.
6. Математика. Вып. 1-2. Арифметические вычисления. Торжественные преобразования.Квадратное уравнение. Теорема Виета. Квадратный трехчлен: пособие для учащихся факультета довузовской подготовки / В. В. Гарбарук, М.В.Кузьмина, В.И.Родин, И. М. Соловьева. – 9-е изд. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 22 с.
7. Математика. Вып. 3. Рациональные уравнения и неравенства. Вып. 4. Иррациональные уравнения и неравенства: пособие для учащихся факультета довузовской подготовки / В. В. Гарбарук, М.В.Кузьмина, В.И.Родин, Т. Ю. Самойлова. – 10-е изд. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 27 с.
8. Математика. Вып. 5-6. Задачи на составление уравнений. Арифметическая и геометрическая прогрессии: пособие для учащихся факультета довузовской подготовки / В. В. Гарбарук, М.В.Кузьмина, В.И.Родин, И. М. Соловьева. – 9-е изд. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 25 с.
9. Математика. Вып. 7. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства: пособие для учащихся факультета довузовской подготовки / В. В. Гарбарук, М.В.Кузьмина, В.И.Родин, Т. Ю. Самойлова. – 8-е изд. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 25 с.
10. Математика. Вып. 8. Тригонометрия: пособие для учащихся факультета довузовской подготовки / В. В. Гарбарук, М.В.Кузьмина, В.И.Родин. – 8-е изд. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 37 с.
11. Математика. Вып. 9.Планиметрия: пособие для учащихся факультета довузовской подготовки / В. В. Гарбарук, М.В.Кузьмина, В.И.Родин. – 8-е изд. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 33 с.
12. Математика. Вып. 10. Стереометрия. Вып. 11. Векторы. Геометрические приложения векторов: пособие для учащихся факультета довузовской подготовки / В. В. Гарбарук, М.В.Кузьмина, В.И.Родин. – 8-е изд. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 29 с.
13. Математика. Вып. 12. Элементы математического анализа: пособие для учащихся факультета довузовской подготовки / В. В. Гарбарук, М.В.Кузьмина, В.И.Родин, Т. Ю. Самойлова. – 9-е изд. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 29 с.

# Контрольная работа №1.

## Вычисления и преобразования алгебраических выражений.

**Задание 1.** Вычислите: 

**Задание 2.** Вычислите: 

**Задание 3.** Вычислите: 

**Задание 4.**  Вычислите: 

**Задание 5.** Вычислите: .

**Задание 6** Упростите выражение: 

**Задание 7.** Упростите выражение: 

**Задание 8.** Упростите выражение: 

**Задание 9.** Упростите выражение: 

**Задание 10.** Упростите выражение: 

# Контрольная работа №2.

## Алгебраические уравнения.

**Задание 1.** Найдите корень уравнения: .

**Задание 2.** . Найдите корень (или сумму корней, если их несколько) уравнения 

**Задание 3.** Найдите корень уравнения 

**Задание 4.** Найдите корень уравнения 

**Задание 5.** Найдите корень уравнения:   Если уравнение имеет более одного корня, укажите больший из них.

**Задание6.** Найдите меньший корень уравнения .

**Задани 7.** Найдите корень уравнения (2*х* + 7)2 = (2*х* – 1)2. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

**Задание 8.** Найдите корень уравнения (*х* – 1)3 = –8.

**Задание 9.** Найдите разность *x*0− *y*0,если (*x*0, *y*0) есть решение системы уравнений .

**Задание 10.** Найдите частное ,если (*x*0, *y*0) есть решение системы уравнений .

# Контрольная работа №3.

## Алгебраические неравенства. Уравнения и неравенства с модулем.

**Задание 1.** Решите неравенство .

**Задание 2.** Решите неравенство .

**Задание 3.** Найдите наименьшее целое решение неравенства  на отрезке [–3; 4].

**Задание 4.** Найдите сумму целых решений неравенства 

на отрезке [− 7; 0].

**Задание 5.** Найдите корень (или среднее арифметическое корней, если их несколько) уравнения .

**Задание 6.** Решите уравнение .

**Задание 7.** Решите уравнение ⏐*x* – 1/2⏐+ 3=⏐*x* + 7⏐.

**Задание 8.** Решите неравенство ⏐*x* + 1/2⏐≥ 1/7.

**Задание 9.** Решите неравенство .

**Задание 10.** Решите неравенство .

# Контрольная работа №4.

## Иррациональные уравнения и неравенства.

**Задание 1.** Найдите корень уравнения . Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

**Задание 2.** Найдите корень уравнения .

**Задание 3.** Найдите корень уравнения  Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

**Задание 4.** Найдите корень (или сумму корней, если их несколько) уравнения .

**Задание 5.** Найдите корень (или среднее арифметическое корней, если их несколько) уравнения .

**Задание 6.** Найдите корень уравнения  Если уравнение имеет более одного корня, укажите больший из них.

**Задание 7.** Решите неравенство.

**Задание 8.** Решите неравенство .

**Задание 9.** Решите неравенство .

**Задание 10.** Решите неравенство 

# Контрольная работа №5.

## Планиметрия.

**Задание 1.** В треугольнике *АВС* угол *С* равен 90°, sin*A* = 7/25. Найдите соs*А.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание 2.** В треугольнике *АВС* угол *С* равен 90°, *CH* – высота, *BC* = 25, *BH* = 20. Найдите соs*А*. |  |
| **Задание 3.** Острые углы прямоугольного треугольника равны 85° и 5°. Найдите угол α между высотой и биссектрисой, проведенными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах. |  | |
| **Задание 4.** Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 10 см, один из острых углов равен 60. Найдите квадрат большего катета. | http://reshuege.ru/get_file?id=10696 |

**Задание 5.**  Углы треугольника относятся как 2 : 3 : 4. Найдите меньший из них. Ответ дайте в градусах.

**Задание 6.** B треугольнике *АВС* стороны *АС = ВС =* , cos*BAC* = 0,25 . Найдите высоту *AH*.

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание 7.**  В параллелограмме *ABCD* высота, опущенная на сторону *AB*, равна 4, *AD* = 8. Найдите синус угла *B*. | http://reshuege.ru/get_file?id=1270 |

**Задание 8.** Найдите площадь параллелограмма со сторонами 6 см и  см, с острым углом 60.

**Задание 9.**  Найдите длину дуги, на которую опирается центральный угол 10, если радиус окружности равен  см.

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание 10.** Центральный угол на 36° больше острого вписанного угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Найдите вписанный угол. Ответ дайте в градусах. | http://reshuege.ru/get_file?id=1453 |

# Контрольная работа №6.

## Текстовые задачи.

**Задание 1.** Найдите число, 5% которого составляет 23% от числа 15,5.

**Задание 2.** Найдите число *a*, если известно, что число (*a* + 10) составляет от него 140%.

**Задание 3.** Найдите три числа, если первое на 10% больше второго; третье составляет 40% от второго, а сумма всех трех чисел равна 250.

**Задание 4.** Цена товара была уменьшена на 20%, а затем увеличена на 40%. Найдите первоначальную цену товара, если окончательная цена была 224 руб.

**Задание 5.** Число *а* на 25% больше числа *b*. На сколько процентов число *b* больше *а*?

**Задание 6.** Из порта *А* в порт *В* одновременно отправляются два катера. Так как скорость первого на 10 км/ч больше скорости второго, то он прибывает на 5 часов раньше. Найдите скорость первого катера, если расстояние от *А* до *В* равно 300 км.

**Задание 7.**  Поезд был задержан на станции на 30 мин. Чтобы наверстать потерянное время, он увеличил скорость на 8 км/ч и на следующем перегоне длиной 360 км ликвидировал опоздание. Определите скорость поезда до задержки на станции.

**Задание 8.** Найдите разность *d* арифметической прогрессии, если известно, что сумма второго и пятого членов равна 8, а сумма третьего и седьмого членов равна 14.

**Задание 9.** Найдите первый член и знаменатель геометрической прогрессии, если сумма второго и четвертого членов равна 39/4, а сумма первого и третьего членов равна 13/2.

**Задание 10.**  Тетрадь стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 750 рублей после понижения цены на 10%?

# Контрольная работа №7.

## Преобразование логарифмических выражений. Показательные и логарифмические уравнения.

**Задание 1.** Найдите значение выражения .

**Задание 2.** Найдите значение выражения .

**Задание 3.** Найдите значение выражения

.

**Задание 4.** Найдите значение выражения .

**Задание 5.** Вычислите .

**Задание 6.** Найдите корень уравнения 5*x*+2 + 3⋅5*x*+1 + 7⋅5*x* = 47.

**Задание 7.** Найдите корень уравнения .

**Задание 8.** Найдите корень уравнения .

**Задание 9.** Найдите корень уравнения .

**Задание 10.** Решите уравнение .

# Контрольная работа №8.

## Тригонометрия.

**Задание 1.** Найдите значение выражения: .

**Задание 2.** Найдите значение выражения: .

**Задание 3.** Найдите значение выражения: .

**Задание 4.** Найдите значение выражения: 

**Задание 5.** Найдите значение выражения: 

**Задание 6.** Найдите , если .

**Задание 7.** Найдите корни уравнения: tg( + 3*х*) = .

В ответ запишите наибольший отрицательный корень.

**Задание 8.** Решите уравнение .

В ответ запишите наибольший отрицательный корень.

**Задание 9.** Решите уравнение sin(2*x* – 60°) = 0.

**Задание 10.** Решите уравнение 2cos2*x* = 3sin*x* + 2.

# Контрольная работа 9.

## Элементы математического анализа.

**Задание 1.** Найдите производные функции: 

**Задание 2.** Найдите производные функции: 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задание 3.** На рисунке изображён график функции *y=f*(*x*) и касательная к нему в точке с абсциссой *x*0. Найдите значение производной функции *f(x)* в точке *x*0. | | http://reshuege.ru/get_file?id=5533 | |
| **Задание 4.** На рисунке изображён график функции *y=f*(*x*) и отмечены точки −2; −1; 1; 2. В какой из этих точек значение производной наибольшее? В ответе укажите эту точку. | http://reshuege.ru/get_file?id=14151 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание 5.** На рисунке изображён график функции *y=f*(*x*), заданной на интервале (−2; 12). Найдите промежутки убывания функции *f*(*x*). В ответе укажите длину наибольшего из них. | http://reshuege.ru/get_file?id=6966 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание 6.**  На рисунке изображён график функции *y=f*(*x*) , заданной на интервале (−5; 5). Найдите количество точек, в которых производная функции *f*(*x*) равна нулю. | http://reshuege.ru/get_file?id=6852 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание 7.** Функция *y = f*(*x*) определена на промежутке (−6; 4). На рисунке изображён график ее производной *f ′* (*x*). Найдите абсциссу точки, в которой функция  *y =  f*(*x*) принимает наибольшее значение. | http://reshuege.ru/get_file?id=18534 |

**Задание 8.** Найдите точку максимума функции *y = x*3 – 48*x* + 17.

**Задание 9.** Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

 на отрезке [–4; 1].

**Задание 10.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

,

где *x*  – расстояние от точки отсчета в метрах,

*t* – время в секундах, измеренное с начала движения.

Найдите ее скорость в момент времени *t* = 9 с.

# Контрольная работа №10.

## Векторы.

**Задание 1.** Найдите длину вектора , если 3 – 2 = (–1; 4; 2),  + 5 = (3; –5; 1).

**Задание 2.** Найдите значение параметра *k*, если расстояние между точками *А*(1; 2) и *В*(*k*; –2) равно 5.

**Задание 3.** При каких значениях *m* длина вектора  не превышает 5?

**Задание 4.** Найдите скалярное произведение векторов  и угол между ними, если .

**Задание 5.** При каких значениях *m* векторы  и  ортогональны?

**Задание 6.** При каких значениях *m*, *n* и *p* векторы  и  взаимно перпендикулярны?

**Задание 7.** При каких значениях *m* вектор  составляет угол  с вектором ?

**Задание 8.** При каких значениях *m* и *n* векторы  и  коллинеарны?

**Задание 9.** Найдите отношение длин сторон паралллограмма, построенного на векторах  и  .

**Задание 10.** Найдите угол *А* треугольника *АВС*, заданного вершинами *А*(0; 3), *В*(3; 7), *С* (4; 0).

СОДЕРЖАНИЕ

[Контрольная работа №1.](#_Toc480114440)

[Вычисления и преобразования алгебраических выражений. 3](#_Toc480114441)

[Контрольная работа №2.](#_Toc480114442)

[Алгебраические уравнения. 4](#_Toc480114443)

[Контрольная работа №3.](#_Toc480114444)

[Алгебраические неравенства. Уравнения и неравенства с модулем. 4](#_Toc480114445)

[Контрольная работа №4.](#_Toc480114446)

[Иррациональные уравнения и неравенства. 5](#_Toc480114447)

[Контрольная работа №5.](#_Toc480114448)

[Планиметрия. 6](#_Toc480114449)

[Контрольная работа №6.](#_Toc480114450)

[Текстовые задачи. 7](#_Toc480114451)

[Контрольная работа №7.](#_Toc480114452)

[Преобразование логарифмических выражений. Показательные и логарифмические уравнения. 8](#_Toc480114453)

[Контрольная работа №8.](#_Toc480114454)

[Тригонометрия. 9](#_Toc480114455)

[Контрольная работа 9.](#_Toc480114456)

[Элементы математического анализа. 9](#_Toc480114457)

[Контрольная работа №10.](#_Toc480114458)

[Векторы. 11](#_Toc480114459)