Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Чайковский техникум промышленных технологий и управления»

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНОПредседатель П(Ц)К\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ФИО«\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г. | УТВЕРЖДАЮЗаместитель директора по УМР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И. А. Санникова «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г. |
| СОГЛАСОВАНОМетодист\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н. Б. Обухова«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. |  |

|  |
| --- |
|  |

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ДИСЦИПЛИНА ЕН.01 МАТЕМАТИКА

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 08.02.01

 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Разработчик: преподаватель Кокорина Елена Михайловна

1. **Общие положения**

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы специальности:

08.02.01 строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

 Учебная дисциплина ЕН.01Математика принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу.

 Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных умений*,* необходимых в последующей учебной и профессиональной деятельности.

1. **Перечень практических работ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Темы** | **Формируемые умения (код)** | **Количество****часов** |
|  1. Вычисление площадей и объёмов | Расчет площадей строительных конструкций.Вычисление объёмов деталей строительных конструкций, определение объема земляных работ. | У1,У2 | 4 |
|  2. Элементы линейной алгебры | Решение линейных систем уравнений по формулам Крамера. | У4 | 2 |
| 3.Дифференциальное и интегральное исчисление |  Производная сложной функции и дифференциал.Неопределенный и определенный интеграл.Вычисление площадей фигур, решение задач физического содержания с помощью производной и определённого интеграла. | У3 | 6 |
| 4. Элементы аналитической геометрии  | Применение векторов для решения геометрических и практических задач. | У1 | 2 |
| 5.Теория вероятностей и математическая статистика | Случайные события и вероятности случайного события, сложение и умножение вероятностей, основы математической статистики. | У3 | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена |  | 4 |
| Итого |  | 20 |

В процессе выполнения практических работ формируются следующие общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

**3. Критерии оценивания**

Общая система оценивания:

**"5"**- ставится за полностью выполненное задание с развернутым решением, самостоятельное применение теоретических знаний в практической деятельности;

**"4" -** ставится за полностью выполненное задание с развернутым решением, с допуском отдельных несущественных ошибок, исправляемых обучающимися по указанию преподавателя;

**"3" -** ставится за не полностью выполненное задание, однако, это не препятствует усвоению дальнейшего материала, реализуемого ОПОП, допускаются отдельные существенные ошибки, исправляемые с помощью преподавателя;

**"2" -** ставится за невыполненное задание или присутствуют существенные ошибки, неисправляемые даже с помощью преподавателя, наблюдается неумение применять знания в практической деятельности.

**Практическая работа №1**

**Тема:** Расчет площадей строительных конструкций.

**Цель:** применять основные формулы для вычисления площадей фигур, используемых в строительстве, выполнять чертежи по условиям задач.

**Инструкция:** Выполняйте задания по порядку. При затруднении выполнения заданий обратитесь к алгоритму выполнения и основным теоретическим основам.

**Критерии оценивания:** Правильно выполненное задание оценивается по 5баллов.

 ***"5"***-*25-23 баллов*

 ***"4"****-22-19 балла*

 ***"3"****-18-15 баллов*

 ***"2"****-14 и меньше баллов*

**Теоретические основы темы** обеспечены литературным источником: Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия, с.143

**Ход работы**

1.Определить фигуру ( многогранник),что лежит в основании.

2. Выполнить чертёж.

3.Записать формулы, определить, что известно, а что надо найти.

 4. По формулам найти неизвестные величины и ответить на вопрос задачи.

 5. Осуществить проверку правильности выполненных расчетов.

**1 Вариант**

**1**. Пол музыкального зала, имеющего форму прямоугольника со сторонами 9,5м и 8 м, требуются покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 0,05м и 0,3м. Сколько потребуется таких дощечек?

**2.**Имеется платформа формы усеченной пирамиды где её основания являются квадраты со стороной 20 м и 5 м, высотой боковой грани 3 м. Найти площадь поверхности платформы.

**3.**Какой площади должен быть медицинский кабинет, если его минимальный объем 15 м³, а высота - 2,5м?

**4.**Бак с крышкой имеет форму правильной четырёхугольной призмы со стороной 2м и высотой, равной диагонали основания. Определите площадь для покраски этого бака.

**5.**Сколько листов жести длиной 2м, шириной 1м пойдёт на крышу беседки, имеющей форму пирамиды с квадратным основанием, если сторона основания равна 2,5 м, длина ската крыши 3м, на швы и обрезки пойдёт 0,5 листа?

**2 вариант**

**1.**Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 15см, чтобы облицевать стену имеющую форму прямоугольника со сторонами 3м и 2,7м.

**2.**Найти сколько черепицы потребуется на крышу дома в форме 4-х угольной пирамиды если размер крыши 8\*8 ,а высота грани 5м, строительные отходы составляют 10%.

**3.**Торговый центр длинна которого12м ширина8м и высота3м, площадь окон и дверей составляет ½ площади всей площади стен. Сколько нужно купить рулонов обоев для поклейки стен, если длина одного рулона 12 м и ширина 50 см.

**4.**Крыша домика имеет форму правильной пирамиды со стороной основания 4 м и высотой 5 м. Найдите площадь поверхности для покраски крыши.

**5.**Кирпич имеет размеры 0,24\*0,12\* 0,065м. Сколько кирпичей пойдёт на укладку стены размером 5,2\*1,5\*0,5м, если объём раствора, идущего на швы, составляет 10% от объёма всей стены?

 **Практическая работа №2**

**Тема:** Вычисление объёмов деталей строительных конструкций, определение объема земляных работ.

**Цель:** применять основные формулы для вычисления площадей и объёмов фигур, используемых в строительстве, выполнять чертежи по условиям задач.

**Инструкция:** Выполняйте задания по порядку. При затруднении выполнения заданий обратитесь к алгоритму выполнения и основным теоретическим основам.

**Критерии оценивания:** Правильно выполненное задание оценивается по 5баллов.

 ***"5"***-*30-28 баллов*

 ***"4"****-27-24 балла*

 ***"3"****-23-19 баллов*

 ***"2"****-18 и меньше баллов*

**Теоретические основы темы** обеспечены литературным источником: Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия, с.143

**Ход работы**

1.Определить фигуру ( многогранник),что лежит в основании.

2. Выполнить чертёж.

3.Записать формулы, определить, что известно, а что надо найти.

 4. По формулам найти неизвестные величины и ответить на вопрос задачи.

 5. Осуществить проверку правильности выполненных расчетов.

1 Вариант

**1.** Вырыли котлован в виде усеченной пирамиды, стороны оснований которой равны радиус 20м и 40м,глубиной 5 м. Найти объём вынутого грунта.

**2.** Для приготовления раствора заливки фундамента привезли 92м3 цемента, 60м3 мелкого заполнителя и 80 м3 крупного заполнителя, распределили равными кучками в виде конуса высотой 3м и радиусом 2м. Определить количество кучек нужных для приготовления раствора.

**3.** Нужно рассчитать сколько понадобится готовой цементной смеси на погреб состоящий из четырех стен длиной 4 м, высотой 3 м и толщиной 30 см.

**4.** В цилиндрический сосуд налили 3 000 см3 воды. Уровень воды при этом достиг высоты 20 см. В жидкость полностью нагрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 3 см. Чему равен объём детали.

**5.** Найдите объём воды в бассейне, если его длина 10м, ширина 6м, уровень воды – 2м.

**6.** Деталь имеет форму усеченного конуса, с радиусом меньшего основания 15см и высотой 10 см. Стороны меньшего основания относятся как 1:2.Найдите объём детали.

 2 Вариант

**1.** Рассчитать количество гипса, необходимого для декорирования сцены в музыкальном зале. Нужно сделать по бокам сцены по одной колонне радиусом равным 0,2м и высотой 2,5 м.

**2.** Вычислите объем бетона, который потребуется, чтобы залить пол в подвале, если его толщина 10 см, размеры помещения 15м\*19м.

**3.** Вырыли котлован в виде усеченного конуса с радиусами 15м и 30м,глубиной 6 м. Найти объём вынутого грунта.

**4.** Найдите объём воды в бассейне, если его длина 12м, ширина 8м, уровень воды – 1,5м.

**5.**В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили 1 300 см3 воды и погрузили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки 25 см до отметки 28 см. Найдите объём детали.

**6.** Деталь имеет форму усеченной пирамиды, в основании которой треугольник со сторонами 10см,10см,12см и высотой 8см. Стороны меньшего основания относятся как 1:2. Найдите объём детали.

**Практическая работа №3**

**Тема:** Решение линейных уравнений по формулам Крамера

**Цель:** использовать методы линейной алгебры при решении задач.

**Инструкция:** Выполняйте задания по порядку. При затруднении выполнения заданий обратитесь к основным теоретическим основам.

**Критерии оценивания:** Правильно выполненное задание оценивается по 5баллов.

 ***"5"***-*20-18 баллов*

***"4"****-17-14 балла*

***"3"****-13-11 баллов*

***"2"****-10 и меньше баллов*

**Теоретические основы темы**

Для матрицы 2×2 значение определителя равно разности произведений элементов главной и побочной диагоналей:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ∆ =  |

|  |  |
| --- | --- |
| a11 | a12 |
| a21 | a22 |

 |  = a11·a22 - a12·a21 |
|  |  |  |

 Для матрицы 3×3 значение определителя равно сумме произведений элементов главной диагонали и произведений элементов лежащих на треугольниках с гранью параллельной главной диагонали, от которой вычитается произведение элементов побочной диагонали и произведение элементов лежащих на треугольниках с гранью параллельной побочной диагонали.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ∆ =  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a11 | a12 | a13 |
| a21 | a22 | a23 |
| a31 | a32 | a33 |

 |  = |

=  a11·a22·a33 + a12·a23·a31 + a13·a21·a32 - a13·a22·a31 - a11·a23·a32 - a12·a21·a33

*Формулы Крамера для нахождения неизвестных:*

.Найти значения  и возможно только при условии, если.

Ход работы

 1.Определить метод вычисления определителей 2 и 3 порядка.

 2.Выполнить вычисления.

 3. Осуществить проверку правильности выполненных расчетов.

 **1 вариант**

 Вычислить определитель

**1.** **2.**

 Решить систему линейных уравнений

 **4.**

 **2 вариант**

 Вычислить определитель

**1.** **2.**

 Решить систему линейных уравнений

 **4.**

 3

**Практическая работа № 4**

**Тема:** Производная сложной функции и дифференциал.

**Цель:** научиться применять основные понятия и методы математического анализа.

 **Инструкция:** Выполняйте задания по порядку. При затруднении выполнения заданий обратитесь к основным теоретическим основам.

**Критерии оценивания:** Правильно выполненное задание оценивается по 5баллов.

 ***"5"***-*25-23 баллов*

 ***"4"****-22-19 балла*

 ***"3"****-18-15 баллов*

 ***"2"****-14 и меньше баллов*

**Теоретические основы темы**

Производная сложной функции



Дифференциал функции *y = f*(*x*) равен произведению её производной на приращение независимой переменной *x* (аргумента).

Это записывается так:  или 

 **Ход работы**

1.Определить формулу для нахождения производной.

 2.Выполнить вычисление.

 3. Осуществить проверку правильности выполненных расчетов.

 **1 вариант 2 вариант**

 Найдите производную функции:

 **1.**

 Найдите значение производной функции в точке

**2**. **2.**

 **3**. **3**.

 Найти дифференциал функции

**4.**

**5.**

**Практическая работа № 5**

 **Тема:** Неопределенный и определенный интеграл

 **Цель:** научиться применять основные понятия и методы математического синтеза и анализа.

**Инструкция:** Выполняйте задания по порядку. При затруднении выполнения заданий обратитесь к основным теоретическим основам.

**Критерии оценивания:** Правильно выполненное задание оценивается по 5баллов.

 ***"5"***-*25-23 баллов*

 ***"4"****-22-19 балла*

 ***"3"****-18-15 баллов*

 ***"2"****-14 и меньше баллов*

**Теоретические основы темы**



Формула Ньютона-Лейбница



**Ход работы**

1.Определить формулу для нахождения интеграла.

 2.Выполнить вычисление.

 3. Осуществить проверку правильности выполненных расчетов.

**1вариант**  **2 вариант**

 Найти неопределенный интеграл

**1.** **1.**

**2. 2.**

Вычислить определенный интеграл

**3**. **3.**

**4. 4.** + **)***dx*

**5**.  **5.**

**Практическая работа № 6**

 **Тема:** Вычисление площадей фигур, решение задач физического содержания с помощью производной и определённого интеграла.

 **Цель:** научиться применять основные понятия и методы интегрального и дифференциального исчисления, решать основные прикладные задачи численными методами.

 **Инструкция:** Выполняйте задания по порядку. При затруднении выполнения заданий обратитесь к основным теоретическим основам.

**Критерии оценивания:** Правильно выполненное задание оценивается по 5баллов.

 ***"5"***-*25-23 баллов*

 ***"4"****-22-19 балла*

 ***"3"****-18-15 баллов*

 ***"2"****-14 и меньше баллов*

**Теоретические основы темы**

Основные теоретические положения обеспечены литературным источником: В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский «Элементы высшей математики» с.116,с.156

**Ход работы**

1.Правильно оформить исходные данные: дано и найти.

2.В решении определить и записать формулу для нахождения неизвестных. Для 1 и 2 задания сделать чертеж.

 3.Выполнить вычисление.

 4. Осуществить проверку правильности выполненных расчетов.

 **1 вариант**

 **1.**  Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: у =  и у = 1 – х.

**2.** Построить графики функций и вычислить площадь фигуры, ограниченной этими линиями  и у = .

**3.**Найдите путь, пройденный точкой за 10 секунд от начала движения, если скорость движения точки

**4.**Какую работу надо затратить на сжатие пружины на 4см,если известно,

что сила в 2 Н сжимает эту пружину на 1см?

**5.** Точка движется прямолинейно по закону . (S – в метрах). Найдите скорость и ускорение при t = 3 с.

**2 вариант**

 **1.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: у = - 6х и у = - 12х – 3х.

 **2.** Найдите площадь фигуры ограниченной линиями у = , у = 2 , х = 9.

**3.**Найдите путь, пройденный точкой за 6 секунд от начала движения, если скорость движения точки

**4.**Сила в 4Н растягивает пружину на 8 см. Какую работу надо произвести, чтобы растянуть пружину на 12см?

 **5.** Точка движется прямолинейно по закону . (S – в метрах). Найдите скорость и ускорение при t = 2 с.

**Практическая работа № 7**

**Тема:** Применение векторов для решения геометрических и практических задач.

**Цель:** Применять векторы для решения геометрических и практических задач.

**Инструкция:** Выполняйте задания по порядку. При затруднении выполнения заданий обратитесь к алгоритму выполнения и основным теоретическим основам.

**Критерии оценивания:** Правильно выполненное задание оценивается по 5баллов.

 ***"5"***-*25-23 баллов*

 ***"4"****-22-19 балла*

 ***"3"****-18-15 баллов*

 ***"2"****-14 и меньше баллов*

**Теоретические основы темы**

Длина вектора :

Косинус угла между векторами:


*Формула вычисления координат середины отрезка* A(xa, ya, za) и B(xb, yb, zb)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xc =  | xa + xb |      | yc =  | ya + yb |      | zc =  | za + zb |
| 2 | 2 | 2 |

Расстояние между точками A1 и A2 вычисляется так:



**Ход работы**

1.Определить формулу для нахождения неизвестных.

2. Выполнить чертёж. (при необходимости)

3.Записать формулы, определить, что известно, а что надо найти.

 4. По формулам найти неизвестные величины и ответить на вопрос задачи.

 5. Осуществить проверку правильности выполненных расчетов.

**1 вариант**

**1.**Даны точки: А(-2;1;4), В(6;-3;0). В- середина отрезка АС. Найдите координаты точки С.

**2.** Дан треугольник с вершинами А(7;3;-2), В(1;3;6), С(0;0;-1). Найдите длину средней линии треугольника, параллельной стороне АВ.

**3**. Точка С является серединой отрезка АВ, причем точка А лежит в плоскости ХУ, а точка В – на оси Z. Найдите координаты концов отрезка и его длину, если С (6;2;3).

**4.**Дано А(-1; 2;4) , В(3;4;0) , С(-3; 2; 4). М – середина АВ. Найдите угол между прямыми МС и ВА.

**5**. Дано А( 1;4;2) В(2;-1; 5) С(-1;3;1). Найдите площадь 

**2 вариант**

**1.**Даны точки А(2;-4;0), В(2;-2;-4). А- середина

отрезка ВС. Найдите координаты точки С.

**2.** Дан треугольник с вершинами А(2;0;5), В(3;4;0),С(2;4;0). Найдите длину средней линии треугольника, параллельной стороне АС.

**3**. Точка С является серединой отрезка АВ, причем точка А лежит на оси Х, а точка В – в плоскости УZ. Найдите координаты концов отрезка и его длину,

если С (3;2;6).

**4.** Дано А(-1; 2;4) , В(3;4;0) , С(-3; 2; 4). К – середина СВ. Найдите угол между прямыми

С В и КА.

**5.** Дано А(-1; 2; 3) В(-1; 3; 1) С(-1;6; 5). Найдите площадь 

**Практическая работа № 8**

 **Тема:** Случайные события и вероятности случайного события, сложение и умножение вероятностей, основы математической статистики

 **Цель:** применятьосновные понятия и методы основ дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики.

 **Инструкция:** Выполняйте задания по порядку. При затруднении выполнения заданий обратитесь к основным теоретическим основам.

**Критерии оценивания:** Правильно выполненное задание оценивается по 5баллов. ***"5"***-*20-18 баллов*

 ***"4"****-17-14 балла*

 ***"3"****-13-11 баллов*

 ***"2"****-10 и меньше баллов*

**Теоретические основы темы**

1. Определение вероятности события

,

где  — общее число равновероятных исходов;  — число исходов, благоприятных событию .

2. Вероятность противоположного события.

 и .

3. Вероятность суммы несовместных событий

,

где  и  несовместные события (т.е. в ходе проведения эксперимента не могут произойти одновременно).

4. Вероятность произведения независимых событий

,

где  и  независимые события (т.е. вероятность одного события остается неизменной не зависимо от того, произошло или нет другое событие).

5. Вероятность произведения зависимых событий

,

где  вероятность события  при условии, что событие  уже произошло (аналогично и для ).

6. Вероятность суммы совместных событий

.

*Математическое ожидание* *Mx* случайной величины *х* равно

|  |
| --- |
|  |

*Дисперсиия {\displaystyle D[X]=M\left[{\big (}X-M[X]{\big )}^{2}\right],}Dx* случайной величины *x* равна

**Ход работы**

 1.Определить формулу для вычисления в каждом задании.

 2. Выполнить преобразование.

 3. Осуществить проверку правильности выполненных расчетов.

 **1 вариант**

1.В коробке находятся 250 лампочек, из них 100 по 100Вт,50-по 60Вт,50-по 25Вт и 50-по 15Вт. Вычислите вероятность того что мощность любой взятой наугад лампочки не превысит 60Вт.

2.Время работы холодильника до первого отказа подчинено показательному закону с интенсивностью отказов 5∙10-4(ч-1). Найдите вероятность того, что за 2000 часов эксплуатации холодильник не выйдет из строя.

3. Продаются 10 мобильных телефонов. Их них у 3 есть дефекты. Покупатель выбрал 2 телефона. Вычислить вероятность того, что оба выбранных телефона будут с дефектами.

4. Вычислите математическое ожидание, дисперсию

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0 | 1 | 2 | 3 |
| pi | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.1 |

 **2 вариант**

1.В ящике находятся 10 лампочек по 15Вт,10-по 25Вт,15-по 60Вт и 25-по 100Вт.Определить вероятность того, что взятая наугад лампочка имеет мощность более 60Вт,если известно, что число ватт на взятой лампочке - четное.

2. Время работы телевизора подчинено показательному закону. Среднее время ремонта телевизоров составляет 12 дней. Определите вероятность того, что для ремонта телевизора понадобится не менее 15 дней.

3.Имеется 100 одинаковых деталей, среди которых 3 бракованных. Найти вероятность того, что две взятых наудачу детали без брака.

4. Вычислите математическое ожидание, дисперсию

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0 | 2 | 6 | 8 |
| pi | 0.2 | 0.04 | 0.12 | 0.24 |

Основные литературные источники:

1. Алпатов А.В. Математика учебное пособие для СПО-Саратов: Профобразование,2017-96 с.

2) Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности учебное пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования - М.:Издательский центр Академия , 2018. – 208с.

3)Григорьев В.П. Элементы высшей математики, учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр Академия , 2017. – 400 с.

4)Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике, учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр Академия , 2017. – 160 с.

5)Спирина М. С., Спирин П. А. Теория вероятностей и математическая статистика, сборник задач –М. : Издательский центр Академия , 2018. – 192с.

6)Спирина М. С., Спирин П. А. Теория вероятностей и математическая статистика, учебник для студ. учреждений сред. проф. образования –М. : Издательский центр Академия , 2018. – 352 с.

7) Привалов И. И Аналитическая геометрия: учебник для СПО — 40-е изд., стер. -М.: Издательство Юрайт, 2016. — 233 с. — Серия : Профессиональное образование