ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Разработка онлайн-калькулятора для расчета бюджета мощности канала в сетях 5G и в ВОЛС

Необходимость выполнения работы: Познакомиться с основами web-программирования, а именно прикоснуться к миру разработки web-приложений на стороне Front-end. Данный навык будет полезен любому техническому специалисту, особенно IT отрасли.

1 Цель работы: Изучить основы web-программирования. Получить навыки написания программного кода на языке JavaScript.

2 Литература:

1. Орлов С. Теория и практика языков программирования. Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения. — СПб.: Питер, 2014 г. — 688 с. — Электронное издание.

2. Опалева Э., Самойленко В. Языки программирования и методы трансляции. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург 2014 г.— 480 с. — Электронное издание.

3. Сузи Р.А. Язык программирования Python [Электронный ресурс]/ Сузи Р.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 350 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22450.

3 Подготовка к работе:

3.1 Изучить базовый синтаксис языка программирования JavaScript.

3.2 В рукописной форме ответить на вопросы:

1) Что относится к web-программированию, что такое web?
2) Какие есть разновидности Web-программирования?
3) Какие языки программирования самые распространённые в этой сфере и почему?
4) Опишите назначение Front-End и Back-End приложений. Приведите примеры.
5) Перечислите достоинства языка программирования JavaScript.
6) Перечислите недостатки языка программирования JavaScript.
7) В тезисной форме перечислите отличительные особенности языка программирования JavaScript от других языков.
8) Существуют ли альтернативы языку программирования JavaScript?
9) Как связаны друг с другом HTML, CSS и JavaScript?

4. Содержание отсчета:

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Ответы на вопросы допуска

4. Постановка задачи
5. Программный код с комментариями
6. Результат исполнения кода

5. Выполнение заданий:

Задание 1.

При проектировании систем связи важным этапом является выполнение расчетов. Представьте, что с целью повышения производительности работы проектного отдела вам поручили разработать программу, позволяющую быстро выполнять определенные расчеты параметров линий связи. Напомним, что при проектировании ВОЛС всегда используют расчет полных оптических потерь на участке сети (рис. 1).

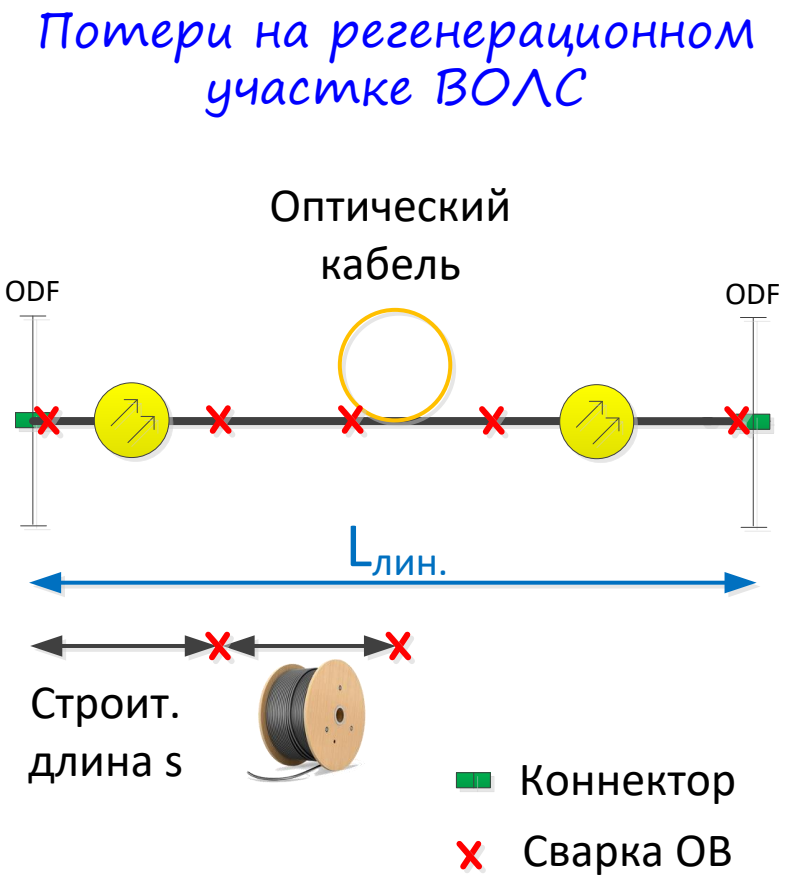


Рис. 1 Пояснения к расчету полных потерь в тракте ВОЛС

1.1. Напишите код программы способной по вводимым пользователем значениям входных параметров вычислять потери на проектируемом участке ВОЛС.

Входные параметры:

– *длина кабельной линии связи* L, *км;*

– *строительная длина кабеля* l_s, *км;*

– потери на сварном соединении, $\alpha_{св}$, *дБ;*

– коэффициент затухания волокна $\alpha_{ов}$, *дБ;*

– потери на разъемном соединении (коннекторе) $\alpha_{кон}$, *дБ;*

– число разъемных соединений $N_{КОН}$, *шт.*

Напомним, что потери в оптическом тракте вычисляются по формуле

$$A = L \cdot \alpha_{ов} + N_{СВ} \cdot \alpha_{св} + N_{КОН} \cdot \alpha_{кон},$$

где $\alpha_{св} = 0.05$ – потери на сварке;

L – длина оптической линии;

$\alpha_{ов}$ – километрическое затухание оптоволокна;

$N_{СВ}$ – число сварных соединений

$$N_{СВ} = \frac{L}{l_S} + 1$$

l_S – строительная длина оптического кабеля.

Потери на коннекторе взять исходя из реальных примеров. Определить самостоятельно, используя информационные средства.

Воспользуйтесь примером на рис. 1, чтобы разобраться в синтаксисе языка JavaScript и в тегах языка гипертекстовой разметки HTML.

Примечание. Можете использовать онлайн-компилятор https://js.do/ с сразу просматривать результат выполнения вашего кода, а можете писать код в любом удобном редакторе (например, Notepad++). После того, как в онлайн компиляторе программа успешно запускается и работает, скопируйте программный код в Блокнот и сохраните в файл с расширением .html (например Калькулятор.html).

Откройте этот файл браузером (Google Chrome , Mozilla Firefox или др.) и оцените свою программу «Онлайн-калькулятор для расчета бюджета мощности канала ВОЛС».

1.2. Оформите интерфейс вашего онлайн-калькулятора красиво, с пояснениями, примерами и рекомендациями для неопытных пользователей.

Дополнительные задания (по желанию).

**Вместо ввода параметра коэффициент затухания волокна добавьте в программу* флаговые кнопки *выбора длины волны излучения и кнопки переключения для выбора типа (рекомендации ITU-T) ОВ. Реализуйте вывод расчета потерь для заданной длины волны (1310 нм или 1550 нм)и вида волокна.*

Флаговая кнопка, **чекбокс** (от англ. check box)

Кнопки переключения

***Реализуйте, чтобы после выбора типа ОВ, осуществился дополнительный вывод на страницу кнопок переключения для выбора марки волокон данной рекомендации различных производителей, а также изображения ОВ выбранной марки, описание всех его характеристик и цена.*

```html
<html>
    <head>
        <script type="text/javascript">

    function calc(L,s) {
    var N=Math.ceil(L/s-1)+2;
    return N;
    }

    function main(L,s,di) {
    var N=calc(L,s);
    var text = "<tr><td>Число сварок: " + "</td><td><b>" + N + "</b></td></tr>";
    document.getElementById(di).innerHTML = "<table>" + text + "</table>";
    return N;
    }
        </script>
    </head>

<body>
    <h1 style="text-align: center;">Программа расчета числа сварок</h1>
    <p>Введите длину оптической линии связи в км</p>
    <input type="text" value=" " id="editLine1" />
    <p>Введите строительную длину кабеля в км</p>
    <input type="text" value=" " id="editLine2" />
    <br />
    <br />
    <input type="button" value="Рассчитать"
    onClick="main(document.getElementById('editLine1').value,
    document.getElementById('editLine2').value, 'dat')" />
    <br />
    <br />
    <div id="dat">
    </div>
</body>
</html>
```

Рис. 1 Пример кода программы на языке JavaScript, реализующий расчет числа сварок по входным параметрам: длина линии, строит. длина

Задание 2.

Разработайте онлайн-калькулятор с интерфейсом для расчета бюджета мощности канала в сетях 5G.

Рекомендуемые входные параметры калькулятора:

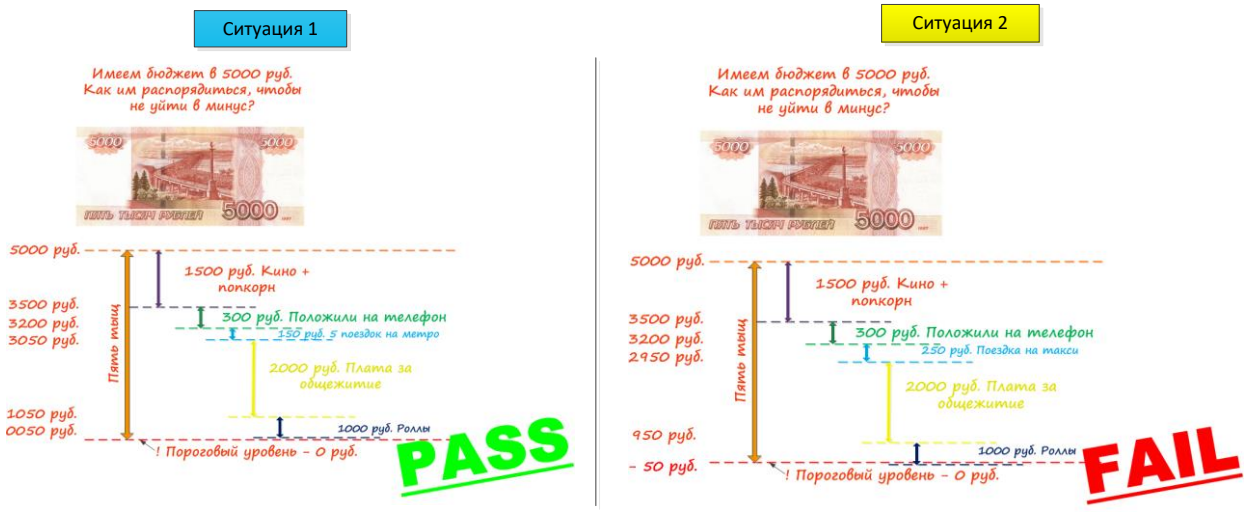
a. Радиус соты, м
b. Центральная частота для Tx, МГц
c. Чувствительность приемника, дБм
d. Потери в фидере, дБ
e. Мощность передатчика, дБм
f. Тип местности:
   1. *Плотная городская застройка*
   2. *Обычная городская*
   3. *Пригородная*
   4. *Сельская*
g. Потери на листве крон деревьев, дБ
h. Запас по потерям на случай дождя / снега, дБ
i. Запас по потерям на случай замираний (интерференция волн), дБ

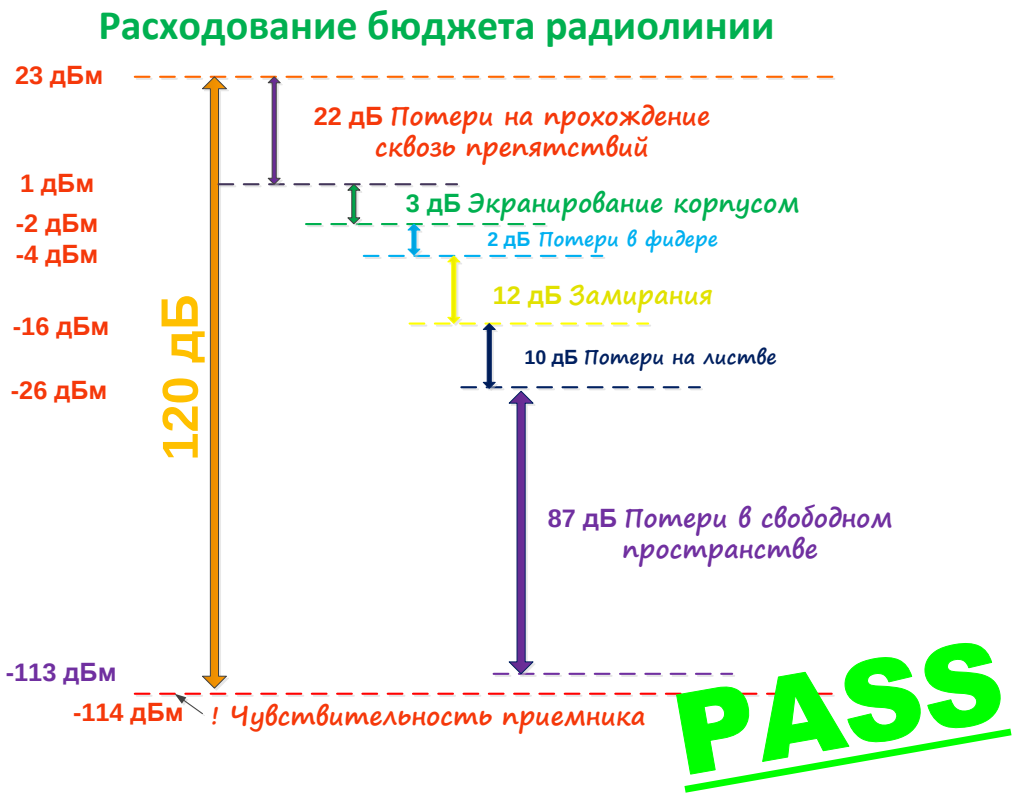
Результатом работы web-приложения должен быть вывод: Будет ли работать система связи 5G при выбранных параметрах или нет (вывод результата PASS / FAIL)

1.1. Для оформления вашего уникального онлайн-калькулятора нарисуйте и вставьте какое-нибудь изображение (на ваш вкус, проявите фантазию), поясняющее расчет бюджета мощности канала в сетях 5G.

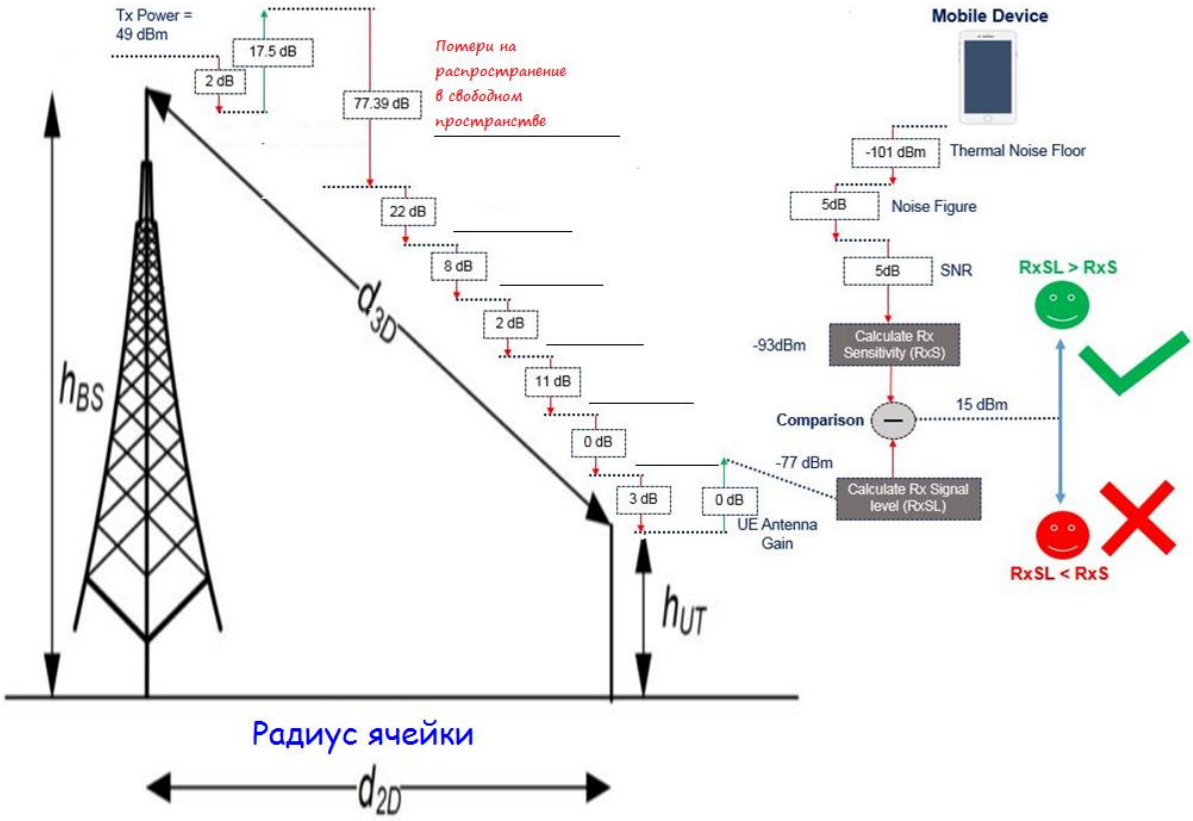
Пример.№1

Пример двух разных ситуаций расходования месячного бюджета студента





Пример.№2



1.2. Задание (очень лаконичное): просто напишите код, реализующий описываемый онлайн-калькулятор.

Примечание! Поскольку в нашем курсе «Языки программирования» наша цель поизучать искусство программирования, а не теорию расчета систем связи, при проверке данного задания не будет проверяться правильность всех расчетов. Реализуйте полноту и достоверность всех расчет по мере своих возможностей. Необходимый материал представлен далее в Приложении.

Приложение

Полный расчет бюджета мощности канала в сетях 5G рассчитывается следующим образом:

$$B = P_{TP} - P_R + G_{Tx} - A_{C-Tx} + G_{Rx} - A_{C-Rx} - A_{PL} - A_{PenL} - A_{FL} - A_{BL} - A_{RI} - A_{Fad}$$

где P_R – чувствительность приемника;

P_{TP} (Transmit power)– мощность передатчика (задается пользователем, рассчитывать не надо);

G_{Rx} (Antenna gain) – коэффициент усиления приемной антенны;

A_{C-Rx} (Cable Loss) – потери в фидере на приемном конце (задаются пользователем, рассчитывать не надо);

A_{PL} (Path loss) – потери при распространении сигнала;

A_{PenL} (Penetration loss) – потери на проникновение (в зависимости от типа местности) – задаются пользователем, рассчитывать не надо;

A_{FL} (Foliage loss) – потери на листве крон деревьев (задаются пользователем, рассчитывать не надо);

A_{BL} (Body loss) – потери при прохождении тела человека (задаются пользователем, рассчитывать не надо);

A_{Fad} (Slow fading margin)– запас по потерям на случай замираний (задаются пользователем, рассчитывать не надо);

A_{RI} A_{Fad} (Rain/Ice margin) – запас по потерям на случай дождя / снега(задаются пользователем, рассчитывать не надо).

Результата расчета бюджета и результат, который должен выводить онлайн-калькулятор:

```
If B>0
result = PASS
elseif B<0
result = FAIL
else
result = *PASS // т.е. условно PASS
```

<table>
<tr><td>P_R – чувствительность приемника;
P_{TP} (Transmit power)– мощность передатчика (задается пользователем, рассчитывать не надо);</td><td>Взять из характеристик любого оборудования 5G</td></tr>
<tr><td>G_{Tx} (Antenna gain) – коэффициент усиления приемной антенны;</td><td>Значения для разных частот приведены в файле TABLE 2. Gain of 5G Antenna System .pdf</td></tr>
<tr><td>A_{C-Rx} (Cable Loss) – потери в фидере на приемном конце</td><td>Возьмите $A_{C-Tx} = A_{C-Rx} =$ 2 дБ</td></tr>
<tr><td>A_{PL} (Path loss) – потери при распространении сигнала</td><td>Посчитать через стандартную формулу потерь в свободном пространстве</td></tr>
<tr><td>A_{PenL} (Penetration loss) – потери на проникновение (в зависимости от типа местности) – задаются пользователем, рассчитывать не надо;</td><td>Значение зависит от типа местности, расчет ведется в соответствии с спецификацией 3GPP (смотрите файл Спецификация 3GPP.doc).</td></tr>
<tr><td>A_{FL} (Foliage loss) – потери на листве крон деревьев (задаются пользователем, рассчитывать не надо);</td><td>Typical Foliage Loss :
<table>
<tr><th>Frequency Band (Ghz):</th><th>3.5</th><th>28</th></tr>
<tr><td>Sparse tree</td><td>7.5</td><td>8</td></tr>
<tr><td>Dense tree</td><td>8.5</td><td>15</td></tr>
<tr><td>2 tree</td><td>11</td><td>19</td></tr>
<tr><td>3 tree</td><td>19.5</td><td>24</td></tr>
<tr><td>Typical foliage loss</td><td>11</td><td>17</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>A_{BL} (Body loss) – потери при прохождении тела человека (задаются пользователем, рассчитывать не надо);</td><td>Typical Body Loss:
<table>
<tr><th>Frequency Band (Ghz):</th><th>3.5</th><th>28</th></tr>
<tr><td>Body loss</td><td>3-5</td><td>8-40</td></tr>
<tr><td>Typical Body loss</td><td>3</td><td>15</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>A_{Fad} (Slow fading margin)– запас по потерям на случай замираний (задаются пользователем, рассчитывать не надо);</td><td>Source: 3GPP 38.901 Slow Fading Standard Deviation (Considering the 95% area coverage):
<table>
<tr><th>Scenario:</th><th>Dense Urban</th><th>Urban</th><th>Suburban</th><th>Rural</th><th>LOS</th></tr>
<tr><td>O2I (Outdoor-to-Indoor)</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr>
<tr><td>O2O (Outdoor-to-Outdoor)</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>A_{RI} A_{Fad} (Rain/Ice margin) – запас по потерям на случай дождя / снега(задаются пользователем, рассчитывать не надо)</td><td>Typical Rain/Ice margin:
<table>
<tr><th>Frequency Band (Ghz):</th><th>3.5</th><th>28</th></tr>
<tr><td>Typical Rain/Ice Attenuation Margin</td><td>0</td><td>3</td></tr>
</table></td></tr>
</table>