

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

в городе Борисоглебске

Строительно-политехнический колледж

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению и оформлению курсового проекта  
для студентов среднего профессионального образования  
по специальности 08.02.02 «Строительство и эксплуатация инженерных  
сооружений» очной формы обучения

Воронеж 2025

УДК 624.1(07)

ББК 38.2я7

**Составитель** преподаватель 1 категории Н. А. Рождествина

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ:** методические указания к выполнению и оформлению курсового проекта для студентов среднего профессионального образования по специальности 08.02.02 «Строительство и эксплуатация инженерных сооружений» очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», сост.: Н. А. Рождествина. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2025. – 32 с.

Методические указания включают порядок выполнения и оформления основных разделов, чертежей и пояснительной записки в курсовом проекте. Приведены порядок и требования к процедуре защиты и критерии оценивания.

Предназначены для студентов среднего профессионального образования по специальности 08.02.02 «Строительство и эксплуатация инженерных сооружений» очной формы обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ\_КП\_ПИС\_2025.pdf.

Табл. 3.

**УДК 624.1(07)**

**ББК 38.2я7**

**Рецензент** – Т. В. Каратаева, канд. техн. наук, доцент кафедры строительства филиала ВГТУ в городе Борисоглебске

*Издается по решению редакционно-издательского совета  
Воронежского государственного технического университета*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Выполнение курсового проекта (курсовое проектирование, КП) представляет собой вид учебной работы. КП – форма самостоятельной научно-исследовательской, проектной работы студента. Выполняется КП в пределах часов, отводимых учебным планом на изучение дисциплины.

Знания, приобретённые студентом, используются для решения задач, связанных с проектированием и расчётом элементов инженерного сооружения. На выполнение курсового проекта студент получает задание, в котором указываются тема проекта, разрабатываемые вопросы, исходные данные, примерное содержание графической и расчётной частей, а также сроки выполнения проекта.

Проектирование инженерных сооружений — комплексный процесс, который включает в себя несколько этапов. Оно необходимо не только при строительстве новых зданий, но и при глобальной реконструкции уже существующих строений.

Мостовые сооружения — это искусственные инженерные сооружения, состоящие из опор и пролётных строений. Они нужны для пропуска дороги над водными препятствиями, ущельями, оврагами и над другими дорогами. Мосты обеспечивают безопасное, надёжное перемещение людей и грузов по автодорогам и железнодорожным путям.

Развитие проектирования искусственных сооружений связано с разработкой и совершенствованием конструктивных форм, методов расчета, выбором и разработкой наиболее эффективных материалов, прогрессивных методов и технологий изготовления элементов и строительства, с обеспечением высокой надёжности и долговечности конструкций при минимальных затратах на их сооружение и эксплуатацию.

## **1. ТЕМЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ**

Тематика, содержание и объём КП задаются рабочей программой дисциплины. Тематика должна отвечать цели и задачам дисциплины и соответствовать современному уровню развития науки и техники, базироваться на фактическом материале профильных предприятий и организаций, научных работ сотрудников СПО.

Тематика КП может быть выбрана обучающимся из заданного перечня (Приложение 1, Приложение 2), может быть предложена самим обучающимся при условии обоснования её целесообразности и соответствия содержанию дисциплины, по которой работа выполняется.

Курсовой проект может выполняться как в ходе изучения теоретической части дисциплины, так и после завершения её изучения.

Допускается выполнение КП по одной теме несколькими обучающимися с определением объёма выполнения и содержания индивидуального задания для каждого студента.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Курсовой проект должен иметь следующую структуру:

1. Титульный лист;
2. Индивидуальное задание;
3. Содержание;
4. Введение;
5. Основная часть;
6. Заключение;
7. Библиографический список;
8. Приложения.

**Содержание** включает все структурные элементы курсового проекта с указанием номеров страниц, с которых они начинаются. Для основной части приводятся наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование). Приложения указываются с их наименованием.

Во **введении** должна содержаться информация о целях и задачах курсового проекта, актуальности работы, объекте исследования.

**Основная часть** включает следующие разделы:

- Варианты моста;
- Технико-экономическое сравнение вариантов моста;
- Расчёт пролетного строения:
  - Расчёт главных балок. Определение коэффициентов поперечной установки;
  - Расчёт главных балок. Определение расчётных усилий в главных балках;
- Технология производства работ.

В **заключении** должны содержаться выводы по курсовому проекту, перспективы дальнейшего изучения проблемы, связь с практикой, анализ реализации целей и задач исследования.

В **приложениях** размещаются чертежи в следующем порядке:

- Приложение 1. Схема загрузки пролётного строения. (Приложение 9);
- Приложение 2. Схема грузоподъёмности. (Приложение 10);
- Приложение 3. Проект железобетонного моста. Вариант 1. (Приложение 11);
- Приложение 4. Проект железобетонного моста. Вариант 2. (Приложение 11).

### 3. ПРИМЕР РАСЧЁТА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка к курсовому проекту — это краткое изложение, которое предоставляется вместе с самим проектом и служит для объяснения его содержания, целей, методологии и результатов. В пояснительную записку входит введение, основная часть проекта и заключение.

При расчёте данных пояснительной записки рекомендуется опираться на пример расчёта, приведённый ниже. Данный расчёт состоит из нескольких разделов.

#### 1 Варианты моста

Варианты разрабатываются с целью отыскания и обоснования наиболее рациональной схемы моста. Вариантом моста является не любое возможное решение, а одно из конкурентоспособных.

Наивыгоднейшей разбивкой моста на пролёты является такая, при которой стоимость одного пролётно-строения без проезжей части равна стоимости одной промежуточной опоры. Длина пролёта, соответствующая такой разбивке, называется экономически выгодной.

Определим экономически выгодный пролёт по формуле

$$l_{\text{эк}} = \frac{V_0 \cdot C_0 + V_{\text{ф}} \cdot C_{\text{ф}}}{B \cdot \Delta V \cdot C_{\text{п}}}, \quad (1)$$

где  $l_{\text{эк}}$  — экономически выгодный пролёт;

$V_0$  и  $V_{\text{ф}}$  — соответственно объёмы опоры и фундамента, выбираются в зависимости от типа опор по таблице 1.

$C_0$  и  $C_{\text{ф}}$  — соответственно стоимость 1 м<sup>3</sup> опоры и фундамента, выбираются по таблице 2.

$B$  — ширина моста, м, определяется по формуле

$$B = \Gamma + 2 \cdot T + 2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,1, \quad (2)$$

где  $\Gamma$  — габарит моста, принимается по индивидуальному заданию, м.

$T$  — тротуар моста, принимается по индивидуальному заданию, м.

$\Delta V$  — потребность железобетона на 1 м<sup>2</sup> площади пролётно-строения, определяется в зависимости от длин мостового сооружения, м<sup>3</sup>

$C_{\text{п}}$  — стоимость 1 м<sup>3</sup> пролётно-строения.

$C_{\text{п}} = 170$  р.

Например, рассмотрим мост с длинами пролётов  $L_1 = 135$  м и  $L_2 = 135$  м, принимаем следующие параметры:

$V_0 = 42,7$  м<sup>3</sup>,

$C_0 = 98,47$  р

$V_{\text{ф}} = 121,2$  м<sup>3</sup>,

$C_{\text{ф}} = 180,1$  р,

$B = 11,8$  м,

$\Delta V = 0,35$  м<sup>3</sup>,

Подставим все значения в формулу (1), найдём  $l_{ЭК}$ . Назначаем экономически выгодный пролет  $l_{ЭК}=30\text{м}$ .

Таблица 1

Формулы к определению объемов опор балочных мостов

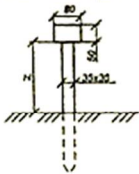
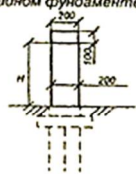
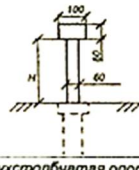
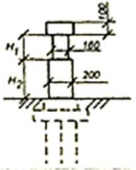
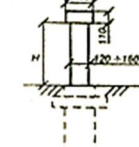
Тип опоры	Объем бетона, м <sup>3</sup>		Тип опоры	Объем бетона, м <sup>3</sup>	
	Тела опоры	Фундамента		Тела опоры	Фундамента
 <p>Свайная опора</p>	$(\Gamma+T) \cdot (1+0,11 \cdot H)$	—	 <p>Массивная опора на свайном фундаменте</p>	$2 \cdot (\Gamma+T) \cdot (1+H) - 2,86 \cdot H$	$22,05+5 \cdot (\Gamma+T)$
 <p>Опора стенка на свайном фундаменте</p>	$(\Gamma+T) \cdot (0,6+0,42 \cdot H)$	$12,25+3 \cdot (\Gamma+T)$	 <p>Массивно-столбчатая опора на свайном фундаменте</p>	$2,4 \cdot (\Gamma+T) + 4,01 \cdot H_1 + H_2 \cdot (\Gamma+T + 3,14)$	$6 \cdot (\Gamma+T) + 27,56$
 <p>Двухстолбчатая опора на свайном фундаменте</p>	При $\varnothing 160$ : $1,98 \cdot (\Gamma+T) + 4,02 \cdot H$ При $\varnothing 120$ : $1,2 \cdot (\Gamma+T) + 2,26 \cdot H$	При $\varnothing 160$ : $13,2+10,8 \cdot (\Gamma+T)$ При $\varnothing 120$ : $11,4+9 \cdot (\Gamma+T)$			

Таблица 2

Укрупнённые показатели стоимости работ по строительству железобетонных и металлических мостов

Конструктивные элементы мостов	Цена, р.
Бетонные монолитные выше обреза фундамента, м <sup>2</sup>	60
Сборно-монолитные выше обреза фундамента:	
А) железобетонные сборные элементы, м <sup>2</sup>	110
Б) заполненные бетоном, м <sup>2</sup>	40
Сборно-монолитные с напряженной арматурой, м <sup>2</sup>	150
Столбчатые опоры из железобетонных оболочек:	
А) конструкции сборных оболочек, м <sup>2</sup>	215
Б) заполнение оболочек бетоном, м <sup>2</sup>	50
В) железобетонный ригель, м <sup>2</sup>	140
Железобетонные свайные и стоечные, м <sup>2</sup>	151
Фундаменты ниже обреза на естественном основании с деревянным шпунтовым ограждением, м <sup>2</sup>	84
Фундаменты ниже обреза на естественном основании с металлическим шпунтовым ограждением, м <sup>2</sup>	98
Фундаменты на свайном основании:	
А) свайное основание на железобетонных сваях, м <sup>2</sup>	170
Б) бетонирование ростверка с выемкой грунта, м <sup>2</sup>	55
В) металлическое шпунтовое ограждение, т	153

## 2 Технико-экономическое сравнение вариантов моста

Заполняем таблицу 3. В столбце «Элементы моста» указываем длины мостовых сооружений и виды опор, исходя из индивидуального задания. Столбец «Кол-во» заполняется в зависимости от длины моста. Чтобы заполнить столбец «всего», необходимо «Кол-во» умножить на «единицы». Рассчитываем общую стоимость (итога).

Таблица 3

### Определение стоимости вариантов моста

Элементы моста	Кол-во	Стоимость, р	
		единицы	всего
Вариант I Железобетонный балочный L = 135м			
1. Промежуточные массивно-столбчатые на свайном фундаменте, м <sup>3</sup>	8		
а) ж/б сваи, м <sup>3</sup>	159,93	170	27188
б) сборные элементы тела опор, м <sup>3</sup>	28,03	110	3083,3
2. Козловой устой:	2		
а) сборные элементы устоев, м <sup>3</sup>	61,13	131	8008
3. Железобетонные балочные пролётные строения с напряжённой арматурой, м <sup>3</sup>	1444,5	180	26001
4. Покрытие проезжей части, м <sup>2</sup>	1552,5	7	10867,5
5. Покрытие тротуаров, на 100м <sup>2</sup>	1,35	81	109,35
6. Перила металлические, м	270	40	10800
Итого:			86057,15
Вариант II Железобетонный балочный L = 135м			
1. Промежуточные массивно-столбчатые на свайном фундаменте, м <sup>3</sup>	8		
а) ж/б сваи, м <sup>3</sup>	159,93	170	27188
б) сборные элементы тела опор, м <sup>3</sup>	28,03	110	3083,3
2. Козловой устой:	2		
а) сборные элементы устоев, м <sup>3</sup>	61,13	131	8008
3. Железобетонные балочные пролётные строения с напряжённой арматурой, м <sup>3</sup>	1444,5	180	26001
4. Покрытие проезжей части, м <sup>2</sup>	1552,5	7	10867,5
5. Покрытие тротуаров, на 100м <sup>2</sup>	1,35	81	109,35
6. Перила металлические, м	270	40	10800
Итого:			86057,15

## 3 Расчет пролётного строения

### 3.1 Расчёт главных балок. Определение коэффициентов поперечной установки

Коэффициенты поперечной установки (КПУ) определяют методом

внецентренного сжатия по линиям влияния, которые загружают временными нагрузками А-14, толпой и Н-14. При расчёте главных балок рассматривают два случая воздействия нагрузки А-14:

1 – невыгодное размещение нагрузки на проезжей части, в которую не входят полосы безопасности с загрузкой тротуаров;

2 – при незагруженных тротуарах невыгодное размещение только двух полос нагрузки на всей ширине ездового полотна, в которое входят полосы безопасности.

Ординаты линии влияния под крайними балками определяются по формулам

$$Y_{(1)} = \frac{1}{n} + \frac{a_1^2}{2 \sum a_i^2} \quad (3)$$

$$Y_{(n)} = \frac{1}{n} - \frac{a_1^2}{2 \sum a_i^2} \quad (4)$$

где  $n$  – число главных балок (8);  $a_1$  – расстояние между крайними балками (12,6 м);  $a_i$  – расстояние между попарно симметричными балками;  $a_2 = 9$  м,  $a_3 = 5,4$  м  $a_4 = 1,8$  м (из чертежа «Схемы загрузки пролётного строения»).

$$Y_{(1)} = \frac{1}{8} + \frac{12,6^2}{2 \sum (12,6^2 + 9^2 + 5,4^2 + 1,8^2)} = 0,417$$

$$Y_{(8)} = \frac{1}{8} - \frac{12,6^2}{2 \sum (12,6^2 + 9^2 + 5,4^2 + 1,8^2)} = -0,167$$

При расчётах по предельным состояниям второй группы рассматривается только первый случай воздействия нагрузки А-14. Рассчитываем коэффициенты поперечной установки соответствующих нагрузок (КПУ<sub>р</sub> – коэффициент поперечной установки при расчётах по предельным состояниям, КПУ<sub>в</sub> – коэффициент поперечной установки для равномерно распределённой полосовой нагрузки А-14, КПУ<sub>т</sub> – коэффициент поперечной установки для нагрузки толпы на тротуарах) по следующим формулам.

$$\text{КПУ}_p = 0,5 \cdot (Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4). \quad (5)$$

Принимаем, исходя из чертежа «Схемы загрузки пролётного строения (а)»  $Y_1 = 0,3$ ;  $Y_2 = 0,25$ ;  $Y_3 = 0,22$ ;  $Y_4 = 0,16$ . Тогда

$$\text{КПУ}_p = 0,5 \cdot (0,3 + 0,25 + 0,22 + 0,16) = 0,465,$$

$$\text{КПУ}_v = 0,5 \cdot (Y_1 + Y_2 + 0,6 \cdot (Y_3 + Y_4)). \quad (6)$$

Для схемы загрузки пролётного строения (б)  $Y_1 = 0,35$ ;  $Y_2 = 0,3$ ;  $Y_3 = 0,27$ ;  $Y_4 = 0,21$ . В результате получим

$$\text{КПУ}_v = 0,5 \cdot (0,35 + 0,3 + 0,6 \cdot (0,27 + 0,21)) = 0,469,$$

$$\text{КПУ}_t = Y_{тл} + Y_{тп}, \quad (7)$$

где  $Y_{тл}$ ,  $Y_{тп}$  – ординаты линий влияния, расположенные под серединой левого и правого тротуаров.

Если ордината под одним из тротуаров окажется отрицательной, то нагрузка от толпы под ним не учитывается.

$$Y_{тл} = 0,497.$$

$$\text{КПУ}_T = 0,497.$$

От нагрузки Н-14

$$\text{КПУ}_{\text{Н-14}} = 0,5 \cdot (Y_{k1} + Y_{k2}), \quad (8)$$

$Y_{k1} = 0,323$ ,  $Y_{k2} = 0,246$  (принимая, исходя из чертежа «Схемы загрузки пролётного строения»).

$$\text{КПУ}_{\text{Н-14}} = 0,5 \cdot (0,323 + 0,246) = 0,285.$$

Нагрузка Н-14 устанавливается таким образом, чтобы край обода колеса не выходил за пределы проезжей части.

*3.2 Расчёт главных балок. Определение расчётных усилий в главных балках.*

Расчётные усилия (изгибающие моменты и поперечная сила) определяются в характерных сечениях загрузкой линий влияния. Линии влияния загружаются постоянной и временной нагрузками так, чтобы в характерных сечениях возникали наибольшие усилия.

*Усилия от нагрузки А-14 при 1-й схеме загрузки.*

Изгибающий момент в сечении 1-1 определяется по формуле:

$$M_1 = g \cdot \omega_1 + (1 + \mu) \cdot (\gamma_{fp} \cdot \text{КПУ}_p \cdot P \cdot \sum Z_i + \gamma_{fv} \cdot \text{КПУ}_v \cdot v \cdot \omega_1) + \gamma_{fT} \cdot \text{КПУ}_T \cdot P_T \cdot T \cdot \omega_1, \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad (9)$$

где  $g$  – постоянная нагрузка, определяется по формуле (10),  $\omega_1$  – площадь линии влияния, определяется по формуле (12),  $(1 + \mu)$  – динамический коэффициент, определяется по формуле (13),  $\gamma_{fp}$ ,  $\gamma_{fv}$ ,  $\gamma_{fT}$  – коэффициенты надёжности по нагрузкам ( $\gamma_{fp}=1,2$ ,  $\gamma_{fv} = 1,1$ ,  $\gamma_{fT}=1,2$ ),  $P$  – давление на ось тележки,  $P = 140$  кН,  $Z_i$  – ординаты линий влияния под тележкой А – 14, принимается из чертежа «Схемы грузоподъёмности моста»,  $v$  – интенсивность равномерно распределённой нагрузки А – 14,  $v = 14$  кН/м,  $P_T$  – равномерно распределённая нагрузка на тротуарах, определяется по формуле (14).

$$g = g_6 \cdot \gamma_f + \frac{2 \cdot g_T \cdot \gamma_f + 2 \cdot g_{\text{п}} \cdot \gamma_f + \sum g_i^H \cdot \gamma_{fi}}{n}, \frac{\text{кН}}{\text{м}}, \quad (10)$$

где  $g_6$  – интенсивность собственного веса балки, определяется по формуле (11),  $\gamma_f$  – удельный вес материала слоя,  $\gamma_f = 1,1$ ,  $g_T$  – интенсивность собственного веса тротуаров,  $g_T = 5,7$  кН/м,  $g_{\text{п}}$  – интенсивность собственного веса металлических перил,  $g_{\text{п}} = 0,42$  кН/м,  $\sum g_i^H$  – интенсивность нормативной постоянной нагрузки от  $i$ -го конструктивного слоя ездового полотна,  $\sum g_i^H = \Gamma$ ,  $\gamma_{fi}$  – коэффициент надёжности по нагрузке,  $\gamma_{fi} = 5,17$ .

$$g_6 = P_6 / l_n, \quad (11)$$

где  $P_6$  определяется методом интерполяции  $P_6=170$  кН при  $l_n = 12$  м,  $P_6=610$  кН при  $l_n = 33$  м.

$$\omega_1 = \omega_2 \cdot 8,15 \text{ м}^2, \quad (12)$$

где  $\omega_2$  – площадь линии влияния, принимаем из чертежа «Схемы грузоподъёмности»)

$$(1 + \mu) = 1 + (45 - \lambda) / l, \quad (13)$$

где  $\lambda = l = l_{\text{ЭК}}$

$$P_T = 3,92 - 0,0196 \cdot \lambda, \text{ кН}, \quad (14)$$

$$g_6 = \frac{610}{33} = 18,48 \frac{\text{кН}}{\text{м}},$$

$$g = 18,48 \cdot 1,1 + \frac{2 \cdot 5,7 \cdot 1,1 + 2 \cdot 0,42 \cdot 1,2 + 11,5 \cdot 5,15}{8} = 29,45, \text{ кН/м},$$

$$\omega_1 = 16,3 \cdot 8,15 = 132,85 \text{ м}^2,$$

$$(1 + \mu) = 1 + \frac{45-33}{135} = 1,09,$$

$$P_T = 3,92 - 0,0196 \cdot 33 = 3,27 \text{ кН},$$

$$M_1 = 29,45 \cdot 132,85 + 1,09 \cdot (1,20,465 \cdot 140 \cdot 15,28 + 1,1 \cdot 0,469 \cdot 14 \cdot 132,85) + 1,2 \cdot 0,497 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 132,85 = 6597,11, \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Поперечная сила в сечении 2-2 определяется по формуле

$$Q_2 = g \cdot \omega_2 + (1 + \mu) \cdot (\gamma_{fp} \cdot \text{КПУ}_p \cdot P \cdot \Sigma Z'_i + \gamma_{fv} \cdot \text{КПУ}_v \cdot v \cdot \omega_2) + \gamma_{fT} \cdot \text{КПУ}_T \cdot P_T \cdot T \cdot \omega_2, \text{ кН}, \quad (15)$$

$$Q_2 = 29,45 \cdot 16,3 + 1,09 \cdot (1,2 \cdot 0,465 \cdot 140 \cdot 1 + 1,1 \cdot 0,469 \cdot 14 \cdot 16,3) + 1,2 \cdot 0,497 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 16,3 = 722,68 \text{ кН}.$$

Усилия от нагрузки Н-14 рассчитывается по следующим формулам.

Изгибающий момент в сечении 1-1

$$M_{H-14} = g \cdot \omega_1 + (1 + \mu) \cdot \text{КПУ}_{H-14} \cdot P_{H-14} \cdot \Sigma Z'_{ip} \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad (16)$$

где  $(1 + \mu) = 1,1$ ,  $P_{H-14}$  – давление на ось от нагрузки Н-14,  $P_{H-14} = 252 \text{ кН}$ ,  $Z'_{ip}$  – ординаты линий влияния под тележкой Н-14, принимается из чертежа «Схемы грузоподъёмности моста».

$$M_{H-14} = 29,45 \cdot 132,85 \cdot 1,1 \cdot 0,285 \cdot 252 \cdot 15,3 = 5121,16 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Поперечная сила в сечении 2-2

$$Q_{H-14} = g \cdot \omega_2 + (1 + \mu) \cdot \text{КПУ}_{H-14} \cdot P_{H-14} \cdot \Sigma Z'_{ip} \text{ кН}, \quad (17)$$

где  $Z'_{ip}$  – ординаты линий влияния под тележкой Н-14, принимается из чертежа «Схемы грузоподъёмности моста».

$$Q_{H-14} = 29,45 \cdot 16,3 + 1,1 \cdot 0,285 \cdot 252 \cdot 15,55 = 1708,49 \text{ кН}.$$

#### 4. Технология производства работ.

В данном пункте необходимо дать текстовую информацию о технологии производства работ.

#### 4. ОБЪЁМ И ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

Объём основной части пояснительной записки не должен превышать 20 страниц. Требования к оформлению содержатся в СТП 62 – 2007 ВГТУ.

**Титульный лист** является первой страницей курсового проекта (Приложение 3, Приложение 4). Допускается заполнять форму титульного листа либо на компьютере, либо от руки чётким почерком чернилами или пастой только одного цвета (чёрного, синего или фиолетового). Номер на титульном листе не проставляется.

**Индивидуальное задание** на курсовой проект (Приложение 5, Приложение 6). Допускается заполнять форму листа задания либо на компьютере, либо от руки чётким почерком чернилами или пастой только одного цвета (чёрного, синего или фиолетового). Номер на листе индивидуального задания не проставляется.

**Содержание** оформляется в соответствии с примером (Приложение 9).

**Основную часть** следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста курсового проекта, за исключением приложений.

Пример: 1 Название раздела

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и номер подраздела или пункта, разделённые точкой.

Пример: 1.1 Название подраздела.

После номера раздела, подраздела в тексте точку не ставят.

Если подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет только один подпункт, то нумеровать его не следует.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки основной части курсового проекта (разделов и подразделов) следует печатать с абзацного отступа, с прописной буквы, шрифт Times New Roman, кегль 14, не выделяя их полужирным шрифтом, без точки в конце. Переносы в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно одной строке.

Текст курсового проекта должен быть выполнен с соблюдением общих требований, установленных ГОСТ 2.105-2019 к текстовым документам.

В тексте курсового проекта не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы),
- применять сокращения слов, кроме установленных – ГОСТ Р7.0.12-2011, а также правилами русской орфографии;
- применять обозначения нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, СТП), технических условий (ТУ) и других документов без регистрационного номера;
- представлять единицы физических величин – с отступлением от ГОСТ 8.417-2002.

Все рисунки (диаграммы, схемы, гистограммы, фотографии и т.п.) обозначаются «Рис.»; таблицы – словом «Таблица» с указанием номера. Нумерация рисунков и таблиц осуществляется последовательно по всему тексту курсового проекта. Название таблицы помещается после слова «Таблица» над соответствующей таблицей с выравниванием «по левому краю», начинается с прописной буквы и выделяется курсивом. Подчёркивать название таблицы не следует, точка в конце не ставится. Таблицу рекомендуется помещать после первого упоминания о ней в тексте. Название таблицы и строка-заголовок должны находиться на одной странице с таблицей.

Например:

Таблица 1

Название таблицы

Строка-заголовок	Строка-заголовок	Строка-заголовок

При необходимости пояснений к содержанию таблиц их оформляют в примечаниях к таблице, которые помещаются непосредственно после текста таблицы. При переносе части таблицы на следующую страницу необходимо указать «Продолжение Таблицы (номер таблицы)» с выравниванием по правой стороне. Шрифт текста в таблице должен быть Times New Roman– 12 pt, одинарный интервал.

После окончания основного текста пояснительной записки с пропуском одной строки набирают заголовок «**Библиографический список**» с выравниванием по центру страницы без абзацного отступа. После заголовка с пропуском одной строки набирают библиографическое описание литературных источников в порядке их цитирования в тексте, оформление в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.100–2018 (Приложение 8).

## **5. ПОРЯДОК И ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ**

К защите курсового проекта необходимо предоставить следующие документы:

- пояснительная записка;
- доклад;
- чертежи;
- зачётная книжка.

Доклад должен содержать название темы курсового проекта, цели, описание результатов работы, выводы.

Пояснительная записка оформляется в соответствии с методическими указаниями.

Чертежи приложения 1 и 2 оформляются в формате А4, Приложение 3 и 4 – А1.

Окончательная оценка за курсовой проект выставляется по результатам его защиты, в ходе которой студент должен продемонстрировать углубленное понимание вопросов темы, готовность объяснить любые приведенные в тексте положения.

Защита курсового проекта проводится публично в присутствии группы.

Студент выступает с кратким докладом о результатах работы (не более 5 мин.), после чего присутствующие (руководитель курсового проекта и (или) комиссия) в устной форме задают вопросы. При ответах на вопросы студент может пользоваться своим курсовым проектом. Автор отвечает на замечания руководителя курсового проекта и присутствующих студентов, высказанные в ходе обсуждения проблемы.

При оценивании работы учитывают содержание и качество защиты; грамотность и стиль изложения; самостоятельность работы; оригинальность; знание понятий и категорий по теме исследования; логику и полноту ответов на заданные вопросы; соответствие оформления курсовой работы установленным требованиям.

## **6. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Результаты выполнения курсового проекта и его защиты оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если доклад студента соответствует заявленной теме, материал изложен в определённой логической последовательности, полностью и безошибочно выполнены все методические указания, цель курсового проекта достигнута.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если доклад студента соответствует заявленной теме, материал изложен в определённой логической последовательности, полностью выполнены все методические указания, цель курсового проекта достигнута, но при этом допущены несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если доклад студента соответствует заявленной теме, материал изложен в определённой логической последовательности, выполнены (не) все методические указания, цель курсового проекта достигнута, но при этом допущена существенная ошибка.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если доклад студента не вполне соответствует (полностью не соответствует) заявленной теме, отсутствует логическая последовательность в изложении материала, цель курсового проекта не достигнута, допущены существенные ошибки.

**ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

- 1 Проект железобетонного моста с длиной моста  $L_1=114$  м,  $L_2= 120$  м с двухстолбчатой опорой на свайном фундаменте
- 2 Проект железобетонного моста с длиной моста  $L_1= 120$  м,  $L_2 =126$  м с опорой стенкой на свайном фундаменте
- 3 Проект железобетонного моста с длиной моста  $L_1 =126$  м,  $L_2 =129$  м с массивно-столбчатой опорой на свайном фундаменте
- 4 Проект железобетонного моста с длиной моста  $L_1 =129$  м,  $L_2 =135$  м с массивной опорой на свайном фундаменте
- 5 Проект железобетонного моста с длиной моста  $L_1 =135$  м,  $L_2 =141$  м с опорой стенкой на свайном фундаменте
- 6 Проект железобетонного моста с длиной моста  $L_1=141$  м,  $L_2 =144$  м с двухстолбчатой опорой на свайном фундаменте
- 7 Проект железобетонного моста с длиной моста  $L_1=144$  м,  $L_2 =150$  м с массивно-столбчатой опорой на свайном фундаменте
- 8 Проект железобетонного моста с длиной моста  $L_1=150$  м,  $L_2 =153$  м с массивной опорой на свайном фундаменте
- 9 Проект железобетонного моста с длиной моста  $L_1 =114$  м,  $L_2 =120$  м с опорой стенкой на свайном фундаменте

**ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ  
КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**1. Длина моста 1:  $L_1 = 114$  м, Длина моста 2:  $L_2 = 120$  м**

**Уровни:**

УВВ (уровень высокой воды) = 133,0 м

УМВ (минимальный уровень воды) = 130,0 м

PCY (расчётный судоходный уровень) = 132,0 м

УВЛ (уровень высокого льда) = 131,0 м

**Г(габарит моста): 11, 5 м**

**Т(тротуар): 1 м**

**Тип опоры и фундамента:** двухстолбчатая на свайном фундаменте

**Количество балок в поперечном сечении (из чертежа)**

**Толщина ребра: 0,15 м**

**Толщина плиты: 0,15 м**

**Категория дороги: II**

**2. Длина моста:  $L_1 = 120$  м,  $L_2 = 126$  м**

**Уровни:**

УВВ = 134,0 м

УМВ = 131,0 м

PCY = 133,0 м

УВЛ = 132,0 м

**Г: 11,5 м**

**Т: 1 м**

**Тип опоры и фундамента:** опора – стенка на свайном фундаменте

**Количество балок в поперечном сечении (из чертежа)**

**Толщина ребра: 0,15 м**

**Толщина плиты: 0,12 м**

**Категория дороги: II**

**3. Длина моста:  $L_1 = 126$  м,  $L_2 = 129$  м**

**Уровни:**

УВВ = 135,0 м

УМВ = 132,0 м

PCY = 134,0 м

УВЛ = 133,0 м

**Г: 9 м**

**Т: 1 м**

**Тип опоры и фундамента:** массивно-столбчатая на свайном фундаменте

**Количество балок в поперечном сечении (из чертежа)**

**Толщина ребра: 0,13 м**

**Толщина плиты: 0,12 м**

**Категория дороги: III**

**4. Длина моста:  $L_1 = 129$  м,  $L_2 = 135$  м**

**Уровни:**

УВВ = 133,0 м

УМВ = 130,0 м

PCY = 132,0 м

УВЛ = 131,0 м

Г: 8 м

Т: 1 м

**Тип опоры и фундамента: массивная на свайном фундаменте**

**Количество балок в поперечном сечении (из чертежа)**

**Толщина ребра: 0,15 м**

**Толщина плиты: 0,15 м**

**Категория дороги: IV**

**5. Длина моста:  $L_1 = 135$  м,  $L_2 = 141$  м**

**Уровни:**

УВВ = 134,0 м

УМВ = 131,0 м

PCY = 133,0 м

УВЛ = 132,0 м

Г: 11,5 м

Т: 1 м

**Тип опоры и фундамента: опора – стенка на свайном фундаменте**

**Количество балок в поперечном сечении (из чертежа)**

**Толщина ребра: 0,15 м**

**Толщина плиты: 0,14 м**

**Категория дороги: II**

**6. Длина моста:  $L_1 = 141$  м,  $L_2 = 144$  м**

**Уровни:**

УВВ = 135,0 м

УМВ = 132,0 м

PCY = 134,0 м

УВЛ = 133,0 м

Г: 10 м

Т: 1 м

**Тип опоры и фундамента: двухстолбчатая на свайном фундаменте**

**Количество балок в поперечном сечении (из чертежа)**

**Толщина ребра: 0,15 м**

**Толщина плиты: 0,12 м**

**Категория дороги: III**

**7. Длина моста:**  $L_1=144$  м,  $L_2=150$  м

**Уровни:**

УВВ = 133,0 м

УМВ= 130,0 м

PCY =132,0 м

УВЛ = 131,0 м

Г: 9 м

Т: 1 м

**Тип опоры и фундамента:** массивно-столбчатая на свайном фундаменте

**Количество балок в поперечном сечении (из чертежа)**

**Толщина ребра:** 0,13 м

**Толщина плиты:** 0,12 м

**Категория дороги: IV**

**8. Длина моста:**  $L_1=150$  м,  $L_2=153$  м

**Уровни:**

УВВ = 134,0 м

УМВ= 131,0 м

PCY =133,0 м

УВЛ = 132,0 м

Г: 9 м

Т: 1 м

**Тип опоры и фундамента:** массивная на свайном фундаменте

**Количество балок в поперечном сечении (из чертежа)**

**Толщина ребра:** 0,14 м

**Толщина плиты:** 0,13 м

**Категория дороги: IV**

**9. Длина моста:**  $L_1=114$  м,  $L_2=120$  м

**Уровни:**

УВВ = 131,0 м

УМВ= 129,0 м

PCY =128,0 м

УВЛ = 130,0 м

Г: 8 м

Т:0,75 м

**Тип опоры и фундамента:** двухстолбчатая на свайном фундаменте

**Количество балок в поперечном сечении( из чертежа)**

**Толщина ребра:** 0,15 м

**Толщина плиты:** 0,14 м

**Категория дороги: IV**

**10. Длина моста:**  $L_1 = 120$  м,  $L_2 = 126$  м

**Уровни:**

УВВ = 133,0 м

УМВ = 130,0 м

PCY = 132,0 м

УВЛ = 131,0 м

**Г:** 10 м

**Т:** 1 м

**Тип опоры и фундамента:** опора – стенка на свайном фундаменте

**Количество балок в поперечном сечении (из чертежа)**

**Толщина ребра:** 0,13 м

**Толщина плиты:** 0,12 м

**Категория дороги:** III

## ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
(филиал ВГТУ в городе Борисоглебске)  
  
( среднее профессиональное образование)

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

ПО \_\_\_\_\_  
*( учебная дисциплина, междисциплинарный курс)*

тема: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Разработал(а): \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*(Подпись, дата)(И.О.,Фамилия)*

Руководитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*(Подпись, дата)(И.О.,Фамилия)*

Оценка \_\_\_\_\_

Борисоглебск 202\_



## ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
(филиал ВГТУ в городе Борисоглебске)

( среднее профессиональное образование)

### ЗАДАНИЕ на курсовой проект

дисциплина (МДК): \_\_\_\_\_

Тема: \_\_\_\_\_

Студент группы \_\_\_\_\_  
(индекс группы)(фамилия, имя, отчество)

Технические условия \_\_\_\_\_

Содержание \_\_\_\_\_

Сроки выполнения этапов: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Руководитель: \_\_\_\_\_ /  
(Подпись, дата)(И.О.,Фамилия)

Студент: \_\_\_\_\_ /  
(Подпись, дата)(И.О.,Фамилия)

**ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Филиал федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

(филиал ВГТУ в городе Борисоглебске)

( среднее профессиональное образование)

**ЗАДАНИЕ**

на курсовой проект

дисциплина (МДК) МДК 01.02. Проектирование инженерных сооруженийтема: Проект железобетонного моста с длиной моста  $L_1 = 126$  м,  $L_2 = 129$  м с массивно-столбчатой опорой на свайном фундаменте

Студент группы

ФБ СИС – 221 о Иванов Иван Иванович*(индекс группы)(фамилия, имя, отчество)*Технические  
условия

Содержание:

Длина моста:  $L_1 = 126$  м,  $L_2 = 129$  м

Уровни:

УВВ = 135,0 м

УМВ = 132,0 м

PCY = 134,0 м

УВЛ = 133,0 м

Г: 11, 5 м

Т: 1 м

Тип опоры и фундамента: массивно-столбчатая на свайном фундаменте

Количество балок в поперечном сечении (из чертежа)

Толщина ребра: 0,15 м

Толщина плиты: 0,15 м

Категория дороги: II

Сроки выполнения этапов: с 14.01.25 по 15. 04.25.

Руководитель:

/Н. А. Рождествина*(Подпись, дата)(И.О., Фамилия)*

Студент:

/И. И. Иванов*(Подпись, дата)(И.О., Фамилия)*

**Содержание**

ВВЕДЕНИЕ.....5

1 Варианты моста.....6

    1.1 Техничко-экономическое сравнение вариантов моста.....7

2 Расчет пролетного строения.....8

    2.1 Расчет главных балок.....8

        2.1.1 Определение коэффициентов поперечной установки.....8

        2.1.2 Определение расчетных усилий в главных балках.....9

3 Технология производства работ.....11

4 Заключение.....14

5 Библиографический список .....15

Приложение 1 «Схема загрузки пролётного строения».....16

Приложение 2 «Схемы грузоподъёмности моста».....17

Приложение 3 «Вариант моста 1 L=126 м».....18

Приложение 4 «Вариант моста 2 L=129 м».....19

					Филиал ВГТУ в городе Борисоглебске			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>	Пояснительная записка	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.Раз	Иванов И. И.						4	
Провер.Пр	Рождествин					СПО		
Т. Контр.Т.								
Н. Контр.								
Утв. Утв.								

**ПРИМЕР БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ  
В БИБЛИОГРАФИЧЕСКОМ СПИСКЕ**

*Законодательные материалы*

1 **Российская Федерация. Законы.** Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: Федеральный закон № 131-ФЗ от 06.10.2003 года: [принят Государственной думой 16 сентября 2003 года: одобрен Советом Федерации 24 сентября 2003 года] – URL:[http:// www.consultant.ru/document/cons.doc LAW\\_44571](http://www.consultant.ru/document/cons.doc_LAW_44571)(дата обращения 28.12.2020). – Текст: электронный.

*Книги*

*Одного автора*

2 Кейзеров Н. М. Политическая и правовая культура: методол. пробл. / Н. М. Кейзеров. – Москва: Юрид. лит, 1983. – 231 с.- Текст: непосредственный.

*Учебник, учебное пособие с одним автором*

3 Атаманчук Г. В. Теория государственного управления: учебник / Г. В. Атаманчук.–2-еизд.,стер.–Москва:Омега–Л,2011.–525с.– ISBN 978-5-370-01733-9. – Текст: непосредственный.

*Двух авторов*

4 Роббинс С. П. Менеджмент / С. П. Роббинс, М. Коултер. – Москва: Вильямс, 2007. – 1044 с.– ISBN 978-5-8459-0916-9. –Текст: непосредственный.

*Четырех авторов и более*

5 Экономический анализ в схемах и таблицах: учебник / М. В. Мельник,С. И. Соцкова, Г. А. Шатунова, О. Н. Поташова. – 2-е изд. перераб. и доп. – Самара: Изд-во Самар, гос. экон. ун-та, 2018. – 432 с. – (Учет и анализ - наглядно и просто). – ISBN 978-5-94622-817-6. – Текст: непосредственный.

*Отдельный том*

6 Агапов А. Б. Административное право: в 2 т. Т. 1. Общая часть: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Б. Агапов. – 11-еизд.,перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2019. – 471 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-09985-0. – Текст: непосредственный.

*Составные части документов (статьи, книги или другого разового издания)*

7 Коробочкин И.Ю. Повышение стойкости линеек при прошивке заготовок из сплавов на основе титана / И.Ю. Коробочкин, А.Н. Смелин, К.К. Ботвиновская.– Текст: непосредственный // Черная металлургия. – Москва, 1996. – Вып. 23. – С. 18 – 31.

*Правила*

8 Правила дорожного движения: с новыми штрафами: по состоянию на 01.06.2017: [утверждены Советом министров - Правительством Российской Федерации 23.10.1993]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. – 94 с., [4] л. цв. ил.:табл; 20 см. – (Библиотека автомобилиста). – 5000 экз. – ISBN 978-5-222-29588-Текст: непосредственный.

### ***Стандарты***

9 **ГОСТ Р 7.0.12.** Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утверждён и введён в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 Декабря 2011 г. №813-ст: введён впервые: дата введения 2012-01-09/ разработан Российской книжной палатой, филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Информационное телеграфное агентство России. – Москва: Стандартинформ, 2012. –Текст: непосредственный.

### ***Словари***

10 Щербина В.В. Социальные теории организации: словарь / В. В. Щербина. – Москва: Инфра–М, 2000. – 264 с. – ISBN 5-16-000197-2. – Текст: непосредственный.

### ***Сайты в сети Интернет***

11 Правительство Российской Федерации: официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течение суток. - URL: <http://government.ru>(дата обращения: 19.02.2021). - Текст : электронный.

### ***Мультимедийные электронные издания***

12 Романова Л. И. Английская грамматика : тестовый комплекс / Л. Рома- нова. - Москва: Айрис :MagnaMedia, 2014. - 1 CD-ROM. - (Океан знаний). - Загл. с титул.экрана. - Текст. Изображение. Устная речь: электронные.

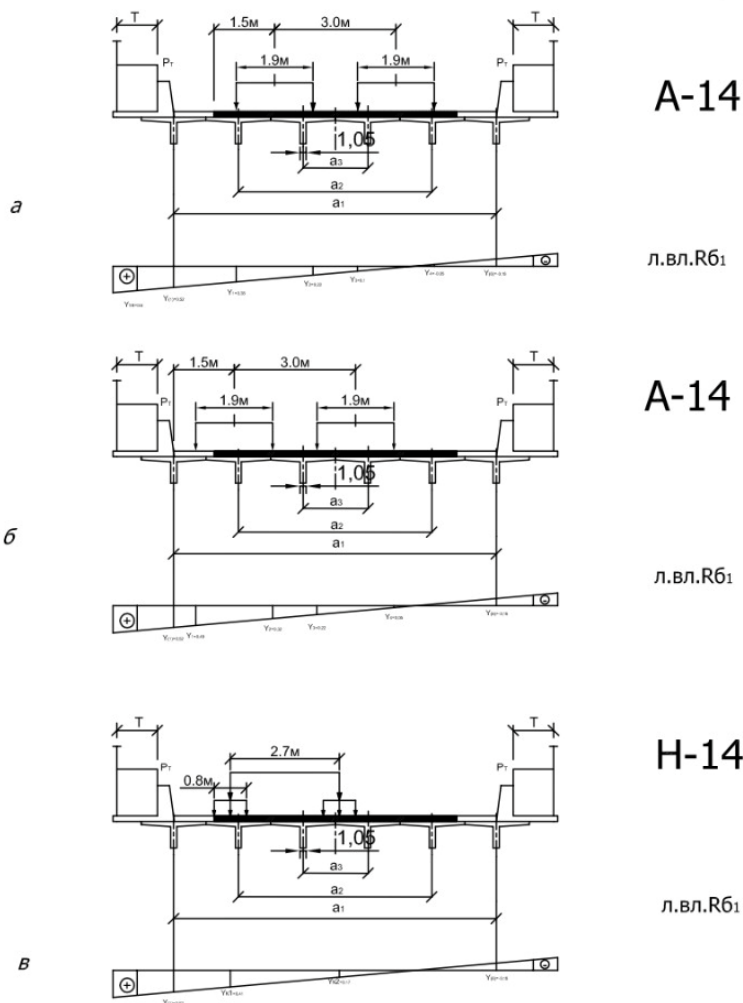
### ***Компьютерные программы***

13 КОМПАС-3D LT V 12: система трёхмерного моделирования [для домашнего моделирования и учебных целей] / разработчик «АСКОН». –Москва :1С,2017.-1CD-ROM.- (1С:Электронная дистрибьюция).-Загл.ститул.экрана. - Электронная программа : электронная.

Приложение 9

## ЧЕРТЕЖ «СХЕМА ЗАГРУЖЕНИЯ ПРОЛЁТНОГО СТРОЕНИЯ»

Приложение 1

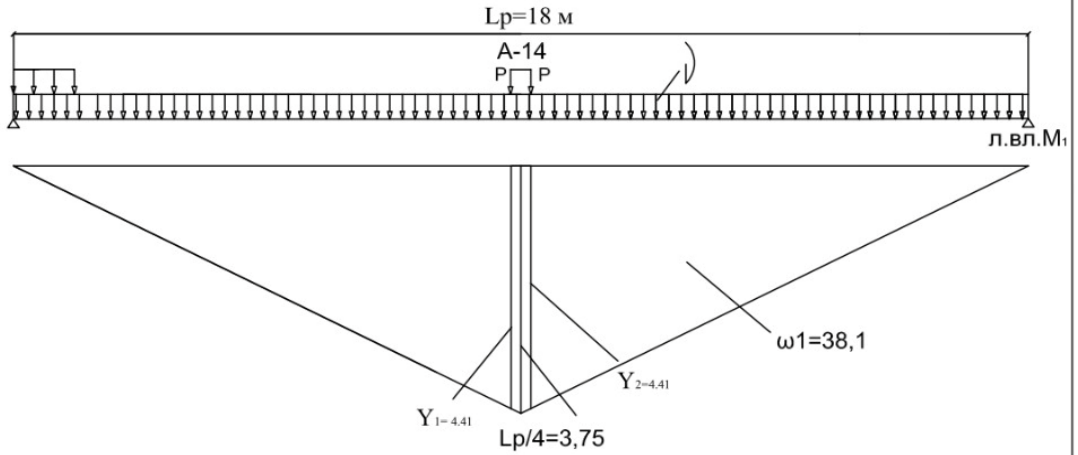


Схемы загрузки пролётного строения временными нагрузками при определении коэффициентов поперечной установки:  
 а) невыгодное размещение нагрузки А-14 на проезжей части без полос безопасности;  
 б) невыгодное размещение нагрузки А-14 на всей ширине ездového полотна;  
 в) невыгодное загрузку H-14.

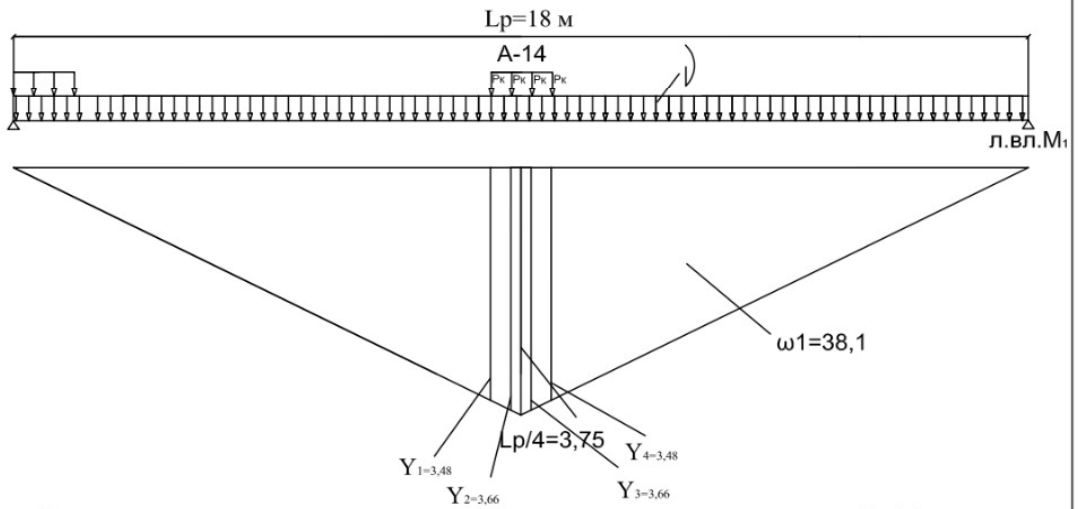
				Филиал ВГТУ в г.Борисоглебске			
				Схема загрузки пролётного строения			
		Подпись	Дата				
Разработал	Иванов			Рабочий чертёж	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Рождествина				КП	1	4
				Проектирование инженерных сооружений	СПО		

**ЧЕРТЕЖ «СХЕМА ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ»**

Приложение 2



Схемы к определению грузоподъемности моста при нагрузке А-14



Схемы к определению грузоподъемности моста при нагрузке Н-14

				Филиал ВГТУ в г.Борисоглебске			
				Схема к определению грузоподъемности моста			
		Подпись	Дата				
Разработал	Иванов			Рабочий чертёж	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Рождествина				КП	2	4
				Проектирование инженерных сооружений	СПО		



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Темы курсового проекта.....	4
2. Структура и содержание.....	5
3. Пример расчёта пояснительной записки.....	6
4. Объём и требования к оформлению.....	12
5. Порядок и требования к процедуре защиты.....	14
6. Критерии оценивания.....	15
Приложение 1. Примерные темы курсового проекта.....	16
Приложение 2. Примерные варианты индивидуального задания курсового проекта.....	17
Приложение 3. Титульный лист.....	18
Приложение 4. Образец заполнения титульного листа.....	19
Приложение 5. Задание на курсовой проект.....	23
Приложение 6. Образец заполнения задания на курсовой проект.....	24
Приложение 7. Содержание .....	25
Приложение 8. Пример библиографических описаний в библиографическом списке.....	26
Приложение 9. Чертеж «Схема загрузки пролётного строения» .....	28
Приложение 10. Чертеж «Схема грузоподъёмности» .....	29
Приложение 11. Чертеж «Проект железобетонного моста. Вариант 1-2» .....	30

# **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению и оформлению курсового проекта  
для студентов среднего профессионального образования  
по специальности 08.02.02 «Строительство и эксплуатация  
инженерных сооружений» очной формы обучения

### **Составитель**

**Рождествина** Наталия Александровна

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 24.11.2025.

Уч.–изд. л. 1,7.

ФГБОУВО «Воронежский государственный технический университет»

394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84