ТИПОВОЕ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

*ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ЧЕМПИОНАТА*

*ЧЕМПИОНАТНОГО ЦИКЛА 2021-2022 ГГ.*

*КОМПЕТЕНЦИИ*

«R60 ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ДЛЯ ОСНОВНОЙ ВОЗРАСТНОЙ КАТЕГОРИИ

16-22 ГОДА

*Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:*

[1.](#_heading=h.gjdgxs) 2

[2.](#_heading=h.30j0zll) 2

[3.](#_heading=h.1fob9te) 2

[4.](#_heading=h.2et92p0) 4

[5.](#_heading=h.1t3h5sf) 17

[6.](#_heading=h.4d34og8) 18



1. **Форма участия в конкурсе**: Командный конкурс. Команда состоит из двух конкурсантов. Один из Конкурсантов команды является «Исполнителем» работ, второй Конкурсант во время полевых геодезических работ выполняет функцию «Реечника», а во время камеральных работ выполняет функцию «Контролера».
2. **Общее время на выполнение задания:** 9 ч.
3. **Задание для конкурса**

Содержанием конкурсного задания являются практические работы на различном геодезическом оборудовании в поле, с дальнейшей камеральной обработкой результатов измерений на персональном компьютере с использованием специализированного программного обеспечения. Конкурсанты получает все необходимые исходные данные для выполнения задания: каталоги координат, топографический план и инструкции по настройке полевого и специализированного программного обеспечения. Конкурсное задание состоит из пяти самостоятельных модулей, выполняемых последовательно.

Конкурс включает в себя практические задания по выполнению камеральных и полевых геодезических работ. В камеральных геодезических работах конкурсанты работают с офисным и специализированным программным обеспечением КРЕДО ТОПОГРАФ, КРЕДО ОБЪЕМЫ. При выполнении полевых геодезических работ конкурсанты используют механические и роботизированные электронные тахеометры, а также работают в полевом программном обеспечении Leica FlexField, Leica Captivate.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения работ. Если конкурсант не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такому участнику могут быть начислены штрафные балы или он может быть отстранен от конкурса.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка также происходит от модуля к модулю.

Модули «А» и Модуль «В» являются обязательными для проведения Региональных чемпионатов.

1. **Модули задания и необходимое время**

Таблица 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование модуля** | **Соревновательный день (С1, С2, С3)** | **Время на задание** |
| **A** | Комплекс инженерно-геодезических изысканий при строительстве | Задание 1. Проектные работы в офисном программном обеспечении | С1 | 1 час |
| Задание 2. Полевые геодезические работы | С1 | 2 часа |
| Задание 3. Расчет объемов земляных работ в системе КРЕДО | С3 | 1 часа |
| **B** | Роботизированные технологии (TPS High-end) | Задание 1. Разбивка трассы | С2 | 3 часа |
| Задание 2. Вычисление объёма |
| Задание 3. Создание съёмочного обоснования и проведение топографической съёмки участка |
| Задание 4. Оформление цифрового топографического плана | С2 | 2 часа |

*Модуль А: Комплекс инженерно-геодезических изысканий при строительстве*

*Задание 1. Проектные работы в офисном программном обеспечении*

* Получить USB-накопитель от Главного эксперта.
* В программе КРЕДО ТОПОГРАФ на топоплане (Приложение 1) запроектировать, по известным координатам (Приложение 2), углы поворота ленточного фундамента 5-ти этажного многоквартирного жилого дома в пределах заданного участка.
* Поворотные точки ленточного фундамента пронумеровать и соединить в виде линейного объекта «Контур здания строящегося», черного цвета (Приложение 3).
* Запроектировать на топоплане исходный пункт (место установки тахеометра в Модуле B) условным знаком «Съёмочные точки временного закрепления» и подписать его «T1».
* У пункта «T1» в свойствах должны быть планово-высотные координаты.
* Создать ведомость координат углов поворота ленточного фундамента и сохранить её на рабочем столе в папке «ФНЧ\_Имя команды».
* Создать файл в формате \*txt (Приложение 4) с координатами углов поворота ленточного фундамента (№, Х, Y) и со всеми опорными пунктами (№, Х, Y, Н), определенными с топоплана, и сохранить его на рабочем столе в папке «ФНЧ\_Имя команды» под названием «Modul\_A\_Имя команды».
* Сформировать в ПО КРЕДО ТОПОГРАФ каталог координат и высот пунктов планово-высотного обоснования и сохранить его на рабочем столе в папке «ФНЧ\_Имя команды», под названием «Модуль А Каталог».
* Сохранить набор проектов в формате .OBX на рабочем столе в папке «ФНЧ\_Имя команды», под названием «Модуль А Проект».
* Закрыть все приложения и выключить ПК.
* Скопировать файл на USB-накопитель в папку «Jobs», для дальнейшего импорта в электронный тахеометр.
* Сдать Конкурсное задание и USB-накопитель Главному эксперту.

СТОП

*Задание 2. Полевые геодезические работы*

* Получить USB-накопитель от Главного эксперта.
* Импортировать данные с USB-накопителя в проект тахеометра «RAZBIVKA\_Имя команды».
* Определить и закрепить на полигоне пункт «Т1»; сохранить его в проекте.
* Для разбивочных работ выполнить ориентирование инструмента методом «Ориентирование по координатам» с пункта «Т1» не менее, чем на два исходных пункта.
* Используя электронный тахеометр, веху с отражателем, вынести, закрепить на местности и сохранить в проект вершины углов поворота ленточного фундамента (деревянными кольями, забитыми на половину их длины; дюбелями; арматурой; с помощью маркеров и т.д.).
* Подписать каждый угол поворота ленточного фундамента в соответствии с нумерацией из настольного ПО КРЕДО ТОПОГРАФ.
* Используя функциональные возможности полевого ПО тахеометра, создать параллельно линии 1-3 линию начала крыльца 26-27, состоящую из 2 точек.
* Закрепить точки линии 26-27 на местности.
* Используя прикладные программы полевого ПО тахеометра, определить координаты точки 28 относительно линии 26-27. Продольное смещение составляет 2 м, поперечное – 2 м.
* Закрепить точку 28 на местности.
* Вычислить площадь получившегося нового участка 1-26-27-3.
* Используя прикладные программы полевого ПО тахеометра, определить высоту провиса провода на полигоне между столбами С1-С2 и С2-С3.
* Сохранить результат определения недоступной точки в проект электронного тахеометра.
* Экспортировать полевой проект с измерениями и твердыми точками на USB-накопитель в форматах HeXML, DXF и TXT.
* Сдать электронный тахеометр и аксессуары Техническому эксперту.
* Сдать Конкурсное задание и USB-накопитель Главному эксперту.

СТОП

*Задание 3. Расчет объемов земляных работ в системе КРЕДО*

* Получить USB-накопитель от Главного эксперта.
* Скопировать в ранее созданную на рабочем столе папку «ФНЧ\_Имя команды» файл с результатами тригонометрического нивелирования в формате .TXT (чёрные отметки).
* Открыть программу КРЕДО ОБЪЕМЫ.
* В программе КРЕДО ОБЪЕМЫ создать набор проектов под названием «ФНЧ\_Имя команды», в проекте задать имя слоя «Рельеф».
* В проект выполнить импорт файла .TXT с фактическими отметками фундамента здания.
* Вычислить проектную (среднюю) отметку углов поворота фундамента строящегося здания.
* По внешним контурным точкам вынесенной фигуры выполнить построение поверхности в слое «Рельеф».
* Создать на одном уровне со слоем «Рельеф» слой «Проект».
* В слое «Проект» выполнить построение структурной линии по внешним точкам ленточного фундамента. Метод определения её высоты выбрать «С постоянной высотой», указав при этом отметку, равную вычисленной проектной.
* Выполнить посторенние поверхности в слое «Проект».
* Выполните расчет объемов между поверхностями.
* В открывшемся окне параметров выполнить следующие настройки:
* Слой проекта 1 – Рельеф;
* Слой проекта 2 – Проект;
* Текст объемов – не создавать;
* Имя проекта – Объемы 1;
* Min объем насыпи – 0,0001;
* Стиль поверхности – Без отображения;
* Заполнение насыпи – нет фона;
* Заполнение выемки – нет фона;
* Штриховка выемки – Угол 45, шаг 2.
* Оформить план земляных работ.
* В узлах сетки необходимо наличие только проектных, чёрных и рабочих отметок. В квадратах – объемы работ.
* Составить «Ведомость объемов по сетке» и сохранить её в формате .RTF под именем «Ведомость объемов\_Имя команды» в папке «ФНЧ\_Имя команды».
* В программе КРЕДО ОБЪЕМЫ сформировать чертёж плана в масштабе 1:100, использовав один из шаблонов из поставляемой библиотеки шаблонов чертежей.
* В «Чертёжной модели» отредактировать чертёж, дополнить его ведомостью и сохранить в формате .PDF в папке «ФНЧ\_Имя команды».
* Сохранить проект в формате .OBX, выполненный в КРЕДО ОБЪЕМЫ на рабочем столе в папке «ФНЧ\_Имя команды».
* Закрыть все приложения и выключить ПК.
* Сдать Конкурсное задание и USB-накопитель Главному эксперту.

СТОП

*Модуль B: Роботизированные технологии (TPS High-end*

*Задание 1. Разбивка трассы*

* С помощью облачного сервиса полевого ПО получить от Главного эксперта каталог координат в формате .\*txt для дальнейшего выноса точек в натуру.
* Загрузить каталог координат в рабочий проект «Razbivka\_Имя команды».
* Создать линию по точкам NT, А2, А3, KT.
* Отложить от вершин углов поворота А2 и А3 одиночные точки с шагом пикетажа 4 м, присвоив идентификаторы NK1, KK1, NK2, KK2 соответственно.
* Построить дугу на вершине угла А2, используя точки NK1, KK1 и радиус 6 м, задать 3 сегмента, цвет дуги – красный.
* Построить дугу на вершине угла А3, используя точки NK2, KK2 и радиус 6 м, задать 3 сегмента, цвет дуги – красный.
* Разбить пикетаж на прямых вставках с шагом пикетажа, равному длине сегмента на дуге.
* Присвоить всем точкам трассы имена PK1, PK2 и т.д., кроме точек NT и KT.
* Удалить лишние точки и линии (Приложение 5).
* Используя опорные пункты из этого же каталога координат, выполнить ориентирование роботизированного тахеометра одним из существующих методов.
* Разбивочным точкам, загруженным из облачного сервиса, присвоить идентификаторы проектных точек с префиксами «R».
* Вынести в натуру проектные точки полярным методом, активировав функцию автовыбора ближайшей разбивочной точки.
* Слежение за вехой с закреплённым на ней отражателем выполнять роботизированным тахеометром в режиме трекинга.
* Все точки закрепить на местности (деревянными кольями, забитыми на половину их длины; дюбелями; арматурой; с помощью маркеров и т.д.).
* Контроль качества при выносе плановых координат разбивочных точек составляет 1 мм.
* Создать таблицу сравнения результатов разбивки с проектными данными под названием «Razbivka\_Имя команды».
* В качестве разделителя использовать табулятор.
* При формировании таблицы сравнения использовать шаблон (Приложение 6).
* Результаты разбивки сохранить во внутреннюю память рабочего проекта в формате \*.txt.
* С помощью облачного сервиса полевого ПО отправить рабочий проект «Razbivka\_Имя команды» Главному эксперту (Приложение 7).

*Задание 2. Вычисление объёма*

* Создать в полевом ПО инструмента рабочий проект «Sklad\_Имя команды».
* Выполнить ориентирование роботизированного тахеометра одним из существующих методов.
* Отсканировать объект (склад сыпучего материала) методом «Быстро-непрерывно» не менее, чем с 3-х станций установки прибора.
* Плотность сетки сканирования должна быть задана с шагом не более 8 х 8 см.
* Сделать скриншот дисплея с горизонтальным и вертикальным интервалами области сканирования.
* Изменить идентификатор пикетажа при сканировании объекта на «S1».
* Задать имя новой триангуляционной поверхности «Sklad\_Имя команды».
* После процедуры триангуляции сохранить скриншот вкладки «Результат».
* Вычислить объём склада щебня одним из существующих методов.
* После вычислений сохранить скриншот значения объёма.
* С помощью облачного сервиса полевого ПО отправить рабочий проект «Sklad\_Имя команды» Главному эксперту.

*Задание 3. Создание съёмочного обоснования и проведение топографической съёмки участка*

* Создать в полевом ПО инструмента рабочий проект под названием «Topo\_Имя команды».
* Выполнить ориентирование роботизированного тахеометра методом известная задняя точка.
* Создать ход, присвоив ему название «Khod\_Имя команды».
* При проложении хода использовать автоматическое наведение роботизированного тахеометра на центр отражателя и выполнить наблюдения по следующему сценарию: ЗКЛ, ЗКП, ПКП, ПКЛ.
* Задать горизонтальный и вертикальный допуски - 30”; линейный допуск 1 см; допуск по высоте 1 см для программной проверки качества данных перед их сохранением в память проекта.
* Сделать скриншот контроля качества.
* Выбрать и настроить дополнительную страницу в формате Пользователя для быстрого перехода в режим топосъёмки во время проложения хода.
* С помощью облачного сервиса полевого ПО загрузить список кодов «WSR\_CREDO» в рабочий проект роботизированного тахеометра (Приложение 8).
* Выполнить топосъёмку с 5 станций хода, которые необходимо закреплять на местности (деревянными кольями, забитыми на половину их длины; дюбелями; арматурой; с помощью маркеров и т.д.).
* Съёмку проводить в быстром и автоматизированном режимах с рисовкой линейных и площадных объектов, в результате которой необходимо:
* отобразить не менее 15 различных кодов точечных объектов с их описанием, используя классификатор КРЕДО;
* отобразить не менее 9 различных кодов линейных объектов с их описанием, используя классификатор КРЕДО;
* отобразить не менее 13 различных кодов линейных объектов с замыканием с их описанием, используя классификатор КРЕДО;
* измерить не менее 46 пикетов с присвоением им кодов точечных объектов;
* измерить не менее 57 пикетов с присвоением им кодов линейных объектов с соответствующей рисовкой с обязательным использованием сплайнов и дуг.
* измерить не менее 45 пикетов с присвоением им кодов линейных объектов с соответствующей рисовкой и замыканием.
* В строке «Имя точки» изменить идентификатор пикетажа на «T1» для точечных объектов, «L1» - для линейных и «P1» - для площадных.
* Выполнить замыкание и уравнивание проложенного хода одним из существующих методов.
* Сохранить результаты уравнивания в проекте «Topo\_Имя команды».
* С помощью облачного сервиса полевого ПО отправить рабочий проект «Topo\_Имя команды» Главному эксперту.
* Сдать роботизированный тахеометр и аксессуары Техническому администратору площадки.

СТОП

*Задание 4. Оформление цифрового топографического плана*

* Импортировать проект топосъёмки в настольное ПО КРЕДО ТОПОГРАФ (Приложение 9).
* Назначить проекту следующие свойства:
* масштаб съёмки 1:500;
* точность плановых измерений – «Теодолитный ход и микротриангуляция (3.0')»; по высоте - Триг. нив. CD.
* Выполнить уравнивание измерений.
* Сформировать ведомости, сохранить их на рабочем столе в папке «Модуль B» под именем команды и один раз вывести на печать:
* каталог пунктов ПВО;
* характеристики теодолитных ходов;
* оценки точности положения пунктов;
* характеристики ходов тригонометрического нивелирования.
* Выполнить экспорт проекта в План генеральный. Задать имя проекта «Площадка».
* Набору проектов присвоить имя «Topoplan\_Имя команды».
* Выполнить построение поверхности на объекте (создать новую группу треугольников).
* На топоплане не должны присутствовать избыточные данные (например, рёбра триангуляции, связи тахеометрии и т.п.).
* Сформировать планшет:
* использовать шаблон М 500\_1;
* заполнить все переменные поля планшета.
* Сохранить чертёж в формате .\*PDF и проект «Площадка» в формате .\*OBX на рабочем столе компьютера в папке «Модуль B».
* Закрыть настольное ПО КРЕДО ТОПОГРАФ.

СТОП

1. **Критерии оценки.**

Таблица 2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Баллы** |
| **Судейские аспекты** | **Объективная оценка** | **Общая оценка** |
| **A** | Комплекс инженерно-геодезических изысканий при строительстве | 2 | 26 | 28 |
| **B** | Роботизированные технологии (TPS High-end) | 1 | 29 | 30 |
| **Итого** | 3 | 55 | 58 |

1. **Приложения к заданию.**

Приложение 1

ТАП подготавливает и оформляет топографический план в соответствии с утвержденными условными знаками для масштаба 1:500 в программе КРЕДО ТОПОГРАФ в формате .OBX



Приложение 2

|  |  |
| --- | --- |
| № | Координаты |
| X | Y |
| 1. | 25021,44 | 9686,83 |
| 2. | 24931,45 | 8690,89 |
| 3. | 24388,49 | 8237,91 |
| 4. | 22396,60 | 8417,88 |
| 5. | 21310,67 | 7511,92 |
| 6. | 17326,90 | 7871,86 |
| 7. | 13343,13 | 8231,81 |
| 8. | 12437,17 | 9317,73 |
| 9. | 10445,29 | 9497,71 |
| 10. | 9992,31 | 10040,67 |
| 11. | 10082,29 | 11036,61 |
| 12. | 9629,31 | 11579,58 |
| 13. | 9809,29 | 13571,46 |
| 14. | 9989,26 | 15563,35 |
| 15. | 10532,22 | 16016,33 |
| 16. | 12524,11 | 15836,36 |
| 17. | 15238,93 | 18101,25 |
| 18. | 18226,76 | 17831,29 |
| 19. | 21214,59 | 17561,34 |
| 20. | 23479,48 | 14846,52 |
| 21. | 25471,37 | 14666,54 |
| 22. | 25924,35 | 14123,58 |
| 23. | 25744,37 | 12131,69 |
| 24. | 25564,40 | 10139,81 |
| 25. | 17776,83 | 12851,58 |

Приложение 3



Приложение 4

Примерное содержание текстового файла для импорта в электронный тахеометр:

Т1 123456.11 123456.11 250,52

М1 123456.11 123456.11 250,52

М1 123456.11 123456.11 250,52

1 123456.11 123456.22

2 123465.11 123465.22

3 123474.11 123474.22

Приложение 5



Приложение 6

|  |  |
| --- | --- |
| 1-я строка | Имя проектной точки |
| 2-я строка | X, проектный |
| 3-я строка | Y, проектный |
| 4-я строка | Имя вынесенной точки |
| 5-я строка | X, фактический |
| 6-я строка | Y, фактический |
| 7-я строка | СКО X |
| 8-я строка | СКО Y |
| 9-я строка | Высота отражателя |
| 10-я строка | Время разбивки |

Приложение 7



Приложение 8



Приложение 9

