



а к а  
д е ■  
м и я



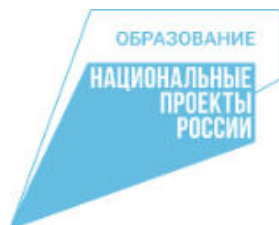
## Рабочая тетрадь

Компетенция  
R60 Геодезия



## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. СТАНДАРТ ВОРЛДСКИЛС И СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТОВ ВОРЛДСКИЛС ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ГЕОДЕЗИЯ».....	4
1.1 Стандарт Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Геодезия».....	4
1.2 Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов. ....	7
2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЦИФРОВЫЕ. ....	12
3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ ВОРЛДСКИЛС И СПЕЦИФИКАЦИЕЙ СТАНДАРТОВ ВОРЛДСКИЛС ПО КОМПЕТЕНЦИИ.....	14
4. КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОГО ТРУДА. ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА И ЭФФЕКТИВНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ ВОРЛДСКИЛС И СПЕЦИФИКАЦИЕЙ СТАНДАРТОВ ВОРЛДСКИЛС ПО КОМПЕТЕНЦИИ. ....	16
5. МОДУЛЬ КОМПЕТЕНЦИИ «ВЫПОЛНЕНИЕ КАМЕРАЛЬНЫХ И ПОЛЕВЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОЕКТА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ С ДАЛЬНЕЙШЕЙ ОБРАБОТКОЙ РЕЗУЛЬТАТОВ В ОФИСНОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ КРЕДО ОБЪЕМЫ».....	20
6. МОДУЛЬ КОМПЕТЕНЦИИ «ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В ОФИСНОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ КРЕДО ТОПОРГАФ».....	24
7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТА ВОРЛДСКИЛС ПО КОМПЕТЕНЦИИ. ....	27
8. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАНДАРТОВ ВОРЛДСКИЛС КАК БАЗОВЫХ ПРИНЦИПОВ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ КАДРОВ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	30



## ВВЕДЕНИЕ

Данный курс проводится в ГАПОУ «КузТАГиС»

Полное официальное наименование техникума:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Кузбасский техникум архитектуры, геодезии и строительства»

Адрес: г. Кемерово, ул. Радищева, 5.

Разработчики программы:

Никулин Антон Сергеевич – заместитель директора по дополнительному образованию

Киселев Степан Сергеевич – преподаватель

Ян Алексей Васильевич – преподаватель

*Актуальная информация по движению WSR:*

- сайт Союза Ворлдскиллс Россия (<https://worldskills.ru>)
- сайт организации, реализующей программу (<https://www.kuztagis.ru>)
- дистанционный курс Академии Ворлдскиллс Россия «Эксперт

демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс»

(<https://worldskillsacademy.ru>)

- дистанционный курс Академии Ворлдскиллс Россия «Навигатор по Future Skills» (<https://worldskillsacademy.ru/#/programs>)

- сайт Национальной сборной России по профессиональному мастерству (<https://nationalteam.worldskills.ru>)

- группа Академии Ворлдскиллс Россия в Facebook (<https://www.facebook.com>)



## 1. СТАНДАРТ ВОРЛДСКИЛЛС И СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТОВ ВОРЛДСКИЛЛС ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ГЕОДЕЗИЯ»

### 1.1 Стандарт Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Геодезия»

WorldSkills — это международное некоммерческое движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства, как в каждой отдельной стране, так и во всем мире в целом.

На сегодняшний день это известное во всем мире и крупнейшее соревнование, в котором принимают участие как молодые квалифицированные рабочие, студенты университетов и колледжей в качестве участников в возрасте до 22 лет, так и известные профессионалы, специалисты, мастера производственного обучения и наставники — в качестве экспертов, оценивающих выполнение конкурсных заданий.

Задачи Worldskills - повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства, как в каждой отдельной стране, так и во всем мире в целом. Развитие профессиональных компетенций, повышение престижа высококвалифицированных кадров, демонстрация важности компетенций для экономического роста и личного успеха.

#### *WORLDSKILLS в России*

Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» – официальный оператор международного некоммерческого движения WorldSkills International, миссия которого – повышение стандартов подготовки кадров. Наш девиз: «Делай мир лучше силой своего мастерства!» («Improving the world with the power of skills!»).



Раз в два года одна из 80 стран-участниц движения проводит мировой чемпионат профессионального мастерства. В 2019-м он пройдет в России (WorldSkillsKazan 2019).

WorldSkills Russia проводит всероссийские чемпионаты профессионального мастерства по пяти направлениям:

Конкурсы профессионального мастерства между студентами колледжей и техникумов в возрасте до 22 лет. Раз в год победители региональных первенств соревнуются на Национальном финале «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia). Из победителей формируется расширенный состав национальной сборной для участия в мировом чемпионате WorldSkills Competition. С 2017 года появилась отдельная возрастная линейка – юниоры WorldSkills (16 и младше лет).

Корпоративные чемпионаты, которые проводятся на производственных площадках крупнейших российских компаний. В них принимают участие молодые рабочие в возрасте от 16 до 28 лет. Победители представляют свою корпорацию на ежегодном финале WorldSkills Hi-Tech.

Чемпионат в сфере высокотехнологичных профессий IT-сектора – DigitalSkills. Участники – студенты профильных вузов и колледжей, а также специалисты крупнейших компаний, включая «Лабораторию Касперского», «Кибер Россию», «Ростелеком» и «Фирму «1С». Возрастное ограничение – до 28 лет.

AgroSkills – отраслевой чемпионат профессионального мастерства среди сотрудников компаний из сектора сельского хозяйства (возраст 18-28 лет). Соорганизатор – Министерство сельского хозяйства РФ. Проводится по трем компетенциям: «агрономия», «ветеринария», «эксплуатация сельскохозяйственных машин».



Межвузовский чемпионат по стандартам WorldSkills – конкурс профессионального мастерства между студентами высших учебных заведений. Победители вузовских чемпионатов встречаются в национальном финале.

Помимо организации чемпионатов, Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» занимается внедрением мировых стандартов в национальную систему средне-специального и высшего образования. В 2017 году около 14 тысяч выпускников колледжей и техникумов в 26 регионах России впервые сдали демонстрационный экзамен по стандартам WorldSkills Russia. По сути, прошли через единственную в России независимую оценку практических навыков. По итогам испытания, студенты получили Skills-паспорта, а работодатели - чётко структурированную информацию о профессиональном уровне молодых специалистов.

#### История международного движения WorldSkills

Движение WorldSkills International (WSI) зародилось в послевоенные годы в Испании (1947 год), когда миру катастрофически не хватало квалифицированных рабочих рук. Первые чемпионаты проводились с целью популяризации рабочих профессий и повышения их престижа. Сегодня это эффективный инструмент подготовки кадров в соответствии с мировыми стандартами и потребностями новых высокотехнологичных производств.

Под эгидой WorldSkills проводятся региональные, национальные и мировые чемпионаты, континентальные первенства. Участники совершенствуют свои навыки, соревнуясь по шести блокам профессий: строительной отрасли, информационных и коммуникационных технологий, творчества и дизайна, промышленного производства, сферы услуг и обслуживания гражданского транспорта.

За полувековую историю международного движения к WorldSkills присоединились 80 стран. Россия это сделала в 2012 году. За шесть лет были

проведены порядка 500 региональных, корпоративных, вузовских и национальных чемпионатов. В них приняли участие более 100 тысяч участников. Общее число зрителей приблизилось к 1,6 млн человек.

## 1.2 Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов.

Раздел	Важность (%)
<b>1</b>	<b>6</b>
<p>Организация деятельности и безопасность</p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила по технике безопасности при ведении полевых и камеральных топографо-геодезических работ;</li> <li>• Рациональность распределения инструментов и приборов на рабочем месте;</li> <li>• Перечень используемых геодезических инструментов и оборудования и их технические характеристики.</li> </ul>	
<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдать требования охраны труда и техники безопасности при работе с персональным компьютером, геодезическими приборами, инструментами и аксессуарами;</li> <li>• Бережно относиться к оборудованию и аксессуарам.</li> <li>• Использовать надлежащую форму одежды и обуви при выполнении геодезических работ;</li> <li>• Выполнять геодезические работы безопасными способами.</li> </ul>	
<b>2</b>	<b>25</b>
<p>Работа с программным обеспечением</p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методику математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием офисного программного обеспечения;</li> <li>• Методику создания чертежей в офисном программном обеспечении;</li> <li>• Методику контроля при камеральной обработке результатов полевых геодезических работ;</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможности использования цифровых карт и планов при проектировании различных объектов в офисном программном обеспечении.</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Работать с цифровым топографическим, картографическим материалами;</li> <li>• Выполнять аналитический расчет проекта вертикальной планировки графическим способом;</li> <li>• Определять прямоугольные координаты в офисном программном обеспечении;</li> <li>• Импортировать и выполнять геодезическую привязку раstra в офисном программном обеспечении;</li> <li>• Импортировать данные в различное геодезическое оборудование;</li> <li>• Экспортировать данные из различного геодезического оборудования в офисное программное обеспечение, в том числе через облачные сервисы;</li> <li>• Создавать библиотеки кодов в офисном программном обеспечении;</li> <li>• Оптимизировать процесс камеральной обработки результатов измерений ввиду использования функционала полевого кодирования;</li> <li>• Обработать полевые геодезические измерения в офисном программном обеспечении;</li> <li>• Выполнять проектирование различных объектов в офисном программном обеспечении;</li> <li>• Проводить сравнительный анализ проектных и фактических данных, с формированием отчетной документации;</li> <li>• Выполнять расчеты и формировать выходные документы в офисном программном обеспечении;</li> <li>• Оформлять чертежи в офисном программном обеспечении.</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Работа с оборудованием и инструментами</b>	<b>37</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Современные технологии и методы топографо-геодезических работ;</li> <li>• Устройство и принципы работы различного геодезического оборудования;</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы работы GNSS-приёмников и основ глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);</li> <li>• Методику работы в современном полевом программном обеспечении.</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять поверки и юстировки геодезических приборов;</li> <li>• Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых топографо-геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;</li> <li>• Выполнять инженерные изыскания с использованием различного геодезического оборудования;</li> <li>• Выполнять периодический и постоянный геодезический мониторинг различных объектов;</li> <li>• Решать различные прикладные геодезические задачи на объектах с максимальным использованием возможностей современного геодезического оборудования;</li> <li>• Использовать различные типы полевого кодирования топографических объектов для создания цифровых картографических материалов;</li> <li>• Подключать GNSS-оборудование к локальной базовой станции или системе постоянно действующих базовых станций (ПДБС) для работы в режиме реального времени (RTK);</li> <li>• Выполнять процедуру локализации системы координат в полевом программном обеспечении современных контроллеров и планшетов;</li> <li>• Решать различные прикладные геодезические задачи с использованием GNSS-технологий.</li> </ul>	
4	Коммуникация и работа с людьми	12
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сущность и социальную значимость приобретаемых им навыков;</li> <li>• Важность выполняемых им профессиональных задач;</li> <li>• Значение эмоционально благоприятной атмосферы на рабочем месте.</li> </ul>	
	Специалист должен уметь:	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности;</li> <li>• Организовывать свою собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;</li> <li>• Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами;</li> <li>• Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач;</li> <li>• Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.</li> </ul>	
5	<b>Future skills in Surveying</b>	20
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологию лазерного наземного, воздушного и мобильного 3D сканирования;</li> <li>• Основы управления беспилотными авиационными системами и правила полётов.</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задавать параметры при выполнении наземного, воздушного и мобильного лазерного сканирования;</li> <li>• Выполнять обработку первоначальных данных, полученных в результате выполненного наземного, воздушного и мобильного лазерного сканирования;</li> <li>• Выполнять подготовку результатов данных наземного, воздушного и мобильного лазерного сканирования в программном обеспечении;</li> <li>• Использовать беспилотные авиационные системы для получения полевой топографо-геодезической информации для составления цифровых топографических карт и планов, построения полноценных 3D-моделей для нужд различных инженерных проектов, городского планирования, научных и метрологических задач, ландшафтного дизайна и реверсивного инжиниринга;</li> <li>• Выполнять геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции нивелирных сетей с использованием цифровых нивелиров;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать данные, полученные по результатам воздушного лазерного сканирования совместно с существующими технологиями традиционной съемки;</li> <li>• Выполнять сбор данных методами наземного лазерного сканирования для создания цифровых информационных моделей зданий и сооружений (BIM) в строительстве, архитектуре, промышленности и криминалистики;</li> <li>• Использовать возможность on-line получения различных данных из камерального отдела с помощью облачных сервисов.</li> </ul>	
Всего		100



## 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЦИФРОВЫЕ.

Площадка оснащается современным геодезическим оборудованием и программным обеспечением таким, как роботизированными тахеометрами Leica TS16, тахеометрами Leica TS07, комплект GNSS RTK-база, комплект GNSS RTK-ровер, комплект прикладных программ для обработки результатов измерений CREDO, AutoCAD и др.

### *Роботизированный тахеометр Leica TS16*

Тип инструмента: роботизированный тахеометр. Точность угловых измерений: 5". Точность линейных измерений на призму: 1 мм + 1.5 ppm. Точность линейных измерений на любую поверхность: 2 мм + 2 ppm на расстоянии до 500 м. Размер лазерного пятна (без отражателя) на 50 м: 8 мм x 20 мм. Дальность автоматического наведения на круглую призму: 1 500 м. Дальность захвата круглой призмы: 1 000 м. Угловая точность автоматического наведения: 5". Время измерений при автоматическом наведении: 3 – 4 с. Дисплей тахеометра: 5" (дюймов), WVGA, цветной, сенсорный. Время работы от одной литий-ионной батареи: 5 – 8 часов. Внутренняя память: 2 Гб. Запись данных: внутренняя память или съёмная SD-карта памяти. Интерфейсы: RS232, Bluetooth, WLAN. Рабочая температура: от -20°C до +50°C. Защита от пыли и влаги: IP55. Тип центрира: лазерный с несколькими уровнями яркости.

### *Тахеометр Leica TS07*

Тип прибора электронный тахеометр. Точность угловых измерений 1". Угловые измерения (метод определения отсчета) абсолютный, непрерывный, диаметральный. Безотражательные измерения 1000 м. Безотражательные измерения (точность измерений) 2 мм + 2 ppm. Безотражательные измерения (время измерений) 3 - 6 с. Измерения расстояний на отражатель (дальность на отражатель (GPR1)) 3500 / 10000 м (режим больших дальностей). Измерения расстояний на



отражатель (точность измерений) 1.0 мм + 1.5 ppm. Измерения расстояний на отражатель (время измерений) 2.4 с. Створоуказатель нет.

### *Комплект GNSS RTK-база*

Тип инструмента: многочастотный приемник. 555 каналов, встроенные приемопередающие GSM/GPRS и радио модемы. Защита от пыли и влаги - IP 68. Масса (без внутреннего аккумулятора) не более 0,93 кг. Диапазон рабочих температур от -40 до +65°C.

### *GNSS RTK-ровер*

Тип инструмента: многочастотный приемник. 320 каналов. Защита от пыли и влаги - IP 68. Диапазон рабочих температур от -40 до +65°C.

Тип инструмента: полевой контроллер. Системная память 1 Гб, Внутренняя память 2 Гб. Защита от пыли и влаги - IP 68. Цифровая камера 5 Мп со вспышкой. Наличие дальномера, встроенного полевого контроллера.

### *CREDO*

В программу можно импортировать данные с любых электронных тахеометров. Программа должна обрабатывать данные тахеометрической съемки с формированием точечных, линейных и площадных топографических объектов и их атрибутов при использовании полевого кодирования. Программа должна позволять выполнить совместное или раздельное уравнивание векторов традиционных измерений в линейно-угловых и высотных геодезических сетях разных форм, классов и методов создания.

### *AutoCAD*

Функционал программы должен обладать небольшим числом элементарных объектов, такими как круги, линии, дуги и текст, из которых составлялись более сложные.



### **3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ ВОРЛДСКИЛЛС И СПЕЦИФИКАЦИЕЙ СТАНДАРТОВ ВОРЛДСКИЛЛС ПО КОМПЕТЕНЦИИ**

*Данная компетенция соответствует следующим специальностям СПО:*

- 21.02.08 прикладная геодезия;
- 21.02.04 землеустройство;
- 21.02.06 информационные системы обеспечения градостроительной деятельности;
- 08.02.05 строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов;
- 08.02.01 строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

*Примеры занятий из образовательных программ:*

- Определение координат станции электронным тахеометром по стандартам WSR;
- Выполнение тахеометрической съемки электронным тахеометром по стандартам WSR;
- Обработка результатов тахеометрической съемки в профессиональной программе по стандартам WSR;
- Определение и калибровка погрешностей электронного тахеометра Leica TS02 и Leica TS07;
- Изучение устройства роботизированного тахеометра Leica TS016;
- Вынос проекта в натуру с использованием роботизированного тахеометра Leica TS016 по стандартам WSR;
- Вычисление объема сыпучих материалов с использованием роботизированного тахеометра Leica TS016 по стандартам WSR;
- Комплект спутниковой аппаратуры Leica GS18 Составные части и их назначение;





– Определение координат станции с использованием комплекта спутниковой аппаратуры Leica GS18 по стандартам WSR.

*По данной компетенции проводится демонстрационный экзамен у следующих специальностей:*

- 21.02.08 прикладная геодезия;
- 08.02.05 строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов.

По данной компетенции школьники могут осваивать следующие задания: проектирование вертикальной планировки, расчет объемов земляных работ в системе КРЕДО ОБЪЕМЫ.

Освоением этих задач можно заниматься как дистанционно, так и в очной форме обучения.

Для людей с ограниченными возможностями освоение модулей компетенции не предусматривается.



#### **4. КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОГО ТРУДА. ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА И ЭФФЕКТИВНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ ВОРЛДСКИЛЛС И СПЕЦИФИКАЦИЕЙ СТАНДАРТОВ ВОРЛДСКИЛЛС ПО КОМПЕТЕНЦИИ.**

Общие правила при выполнении камеральных геодезических работ:

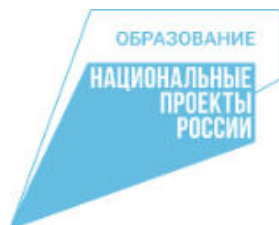
- в случае возгорания сообщить в службу пожаротушения, принять меры по эвакуации людей и попытаться погасить пламя при помощи огнетушителя или песка;
- при получении участником травмы необходимо поставить в известность Главного эксперта и Тим-лидера команды. При необходимости оказать первую медицинскую помощь пострадавшему. Тим-лидер принимает решение о вызове скорой медицинской помощи.

Требования техники безопасности при работе за персональным компьютером и ноутбуком:

- поверхность дисплея должна быть абсолютно чистой;
- перед началом работы необходимо убедиться, что никакие посторонние предметы не мешают работе системы охлаждения компьютера;
- нельзя часто включать, выключать и перезагружать компьютер;
- при ощущении, даже незначительного запаха гари, нужно как можно быстрее выключить компьютер из сети и уведомить о случившемся Главного эксперта на площадке;
- для уменьшения воздействия излучения нужно, чтобы расстояние между глазами и дисплеем составляло не менее полуметра;
- по окончании работы привести рабочее место в порядок (не оставлять на рабочем месте бумагу, салфетки, бутылки и личные вещи).

Общие правила при выполнении полевых геодезических работ:

- запрещено использовать топоры на конкурсной площадке;
- молотки или кувалды должны быть прочно насажены на рукоятки;



- при забивании металлической арматуры в грунт следует контролировать силу удара во избежание нанесения травмы, внимательно следя за положением молотка/кувалды и арматуры;
- при перемещении до конкурсной площадки, обратно и во время выполнения модуля конкурсанты должны быть в светоотражающих жилетах;
- во время проведения чемпионата со сложными погодными условиями (мороз, жара, дождь и т.д.) участники должны одеваться по погоде (кепки, перчатки, дождевики, пуховики, валенки и т.п.);
- запрещается ложиться или садиться на сырую или холодную землю;
- при перемещении по конкурсной площадке быть предельно аккуратными, смотреть под ноги, во избежание скольжения, спотыканий и подворачивания ступней ног;
- при получении участником травмы необходимо поставить в известность Главного эксперта и Тим-лидера команды. При необходимости оказать первую медицинскую помощь пострадавшему. Тим-лидер принимает решение о вызове скорой медицинской помощи.

Требования техники безопасности при работе с оборудованием и аксессуарами:

- категорически запрещается наводить зрительную трубу механического и роботизированного тахеометров на сильно отражающие и зеркальные поверхности, способные создавать мощный отражённый пучок;
- категорически запрещается смотреть в направлении лазерного луча механического и роботизированного тахеометров вблизи отражателей или отражающих объектов, когда включен лазерный целеуказатель или во время выполнения измерений. Наведение на отражатель разрешено выполнять только с помощью зрительной трубы инструментов;



- категорически запрещается направлять лазерный луч механических и роботизированных тахеометров на других людей, включая лиц, не находящихся на конкурсной площадке;
- вследствие опасности поражения электрическим током запрещается использовать вешки и нивелирные рейки вблизи электросетей и силовых установок таких как: провода высокого напряжения и электрифицированные железные дороги;
- категорически запрещается наводить зрительную трубу механического и роботизированного тахеометров на солнце;
- при использовании вех, реек и GNSS-ровера возрастает риск поражения молнией с приближением грозы необходимо прекратить полевые работы, упаковать оборудование, сложить в стороне металлические предметы и укрыться в закрытом помещении;
- переносить прибор закрепленный на штативе запрещается;
- при обнаружении неисправности прибора незамедлительно прекратить работу и сообщить об этом Главному эксперту;
- при необходимости переноса штатива, переносить его разрешается в сложенном состоянии, с затянутыми винтами ножек в строго вертикальном положении за спиной на ремне во избежание получения травм;
- при использовании вехи переносить ее разрешается только в строго вертикальном положении, направлять острие вехи в какую-либо сторону категорически запрещается;
- необходимо оберегать аккумуляторы от ударов и высоких температур. Механические повреждения, высокие температуры, погружение в жидкости могут привести к порче и даже самопроизвольному взрыву съёмных аккумуляторов инструментов. Запрещается ронять и погружать их в жидкости или снег;
- необходимо следить за тем, чтобы полюса аккумуляторов не замыкались вследствие контакта с металлическими объектами;



- поверхность дисплеев оборудования, должна быть абсолютно чистой; подключение и извлечение USB-накопителя во время работы с оборудованием может привести к неисправности. Категорически запрещается подключать или извлекать USB-накопитель, находящийся во влажном состоянии.

Подробнее ознакомиться с требованиями охраны труда можно по ссылке <https://drive.google.com>

## 5. МОДУЛЬ КОМПЕТЕНЦИИ «ВЫПОЛНЕНИЕ КАМЕРАЛЬНЫХ И ПОЛЕВЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОЕКТА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ С ДАЛЬНЕЙШЕЙ ОБРАБОТКОЙ РЕЗУЛЬТАТОВ В ОФИСНОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ КРЕДО ОБЪЕМЫ»

*Задание 1. Проектирование проекта вертикальной планировки.*

Обучающее видео <https://drive.google.com>

Для работы необходимы:

- персональный компьютер и его комплектующие (далее – ПК);
- USB-носитель;
- программное обеспечение AutoCAD на ПК.

Критерии оценки

Задание	Проверяемые условия	Бинарная оценка	Дискретная оценка	Балл
Геодезические работы при проектировании	Установлена геодезическая система прямоугольных координат в ПО AutoCAD	Да/Нет	1	0,70
	Масштаб топографического плана соответствует КЗ	Да/Нет	1	0,60
	Осуществлена привязка топографического плана к МСК	Да/Нет	1	0,60
	Сетка квадратов в ПО AutoCAD построена в пределах заданого участка	Да/Нет	1	0,70
	Вершины квадратов сетки подписаны арабскими цифрами	Да/Нет	1	0,60
	Длина стороны сетки (1-5) на цифровом топографическом плане	Да/Нет	1	0,60
	Длина стороны сетки (5-25) на цифровом топографическом плане соответствует КЗ	Да/Нет	1	0,60
	Длина стороны сетки (1-21) на цифровом топографическом плане	Да/Нет	1	0,60
	Длина стороны сетки (21-25) на цифровом топографическом плане	Да/Нет	1	0,70
	Длина диагонали (1-25) на цифровом топографическом плане	Да/Нет	1	0,60
	Длина диагонали (5-21) на цифровом топографическом плане	Да/Нет	1	0,60
	Сетка квадратов в ПО AutoCAD построена с учетом угла поворота согласно КЗ	Да/Нет	1	0,60



Толщина линий сетки квадратов задана согласно КЗ	Да/Нет	1	0,70
Цвет линий сетки квадратов задан согласно КЗ	Да/Нет	1	0,60
Тип шрифта соответствует КЗ	Да/Нет	1	0,60
Высота шрифта задана согласно КЗ	Да/Нет	1	0,60
Координата вершины квадрата и всех опорных пунктов определены	Да/Нет	1	0,60
В папке на рабочем столе сохранен текстовый файл со всеми данными	Да/Нет	1	0,70
В папке на рабочем столе сохранен текстовый файл с координатами всех опорных пунктов	Да/Нет	1	0,70
Оба текстовых файла сохранены в папке на рабочем столе с названиями согласно КЗ	Да/Нет	1	0,60

Установка геодезических прямоугольных координат в офисном программном обеспечении AutoCAD.

Трансформирование цифрового топографического плана. Проектирование сетки квадратов. Определение прямоугольных координат запроектированных вершин квадратов.

Создание на рабочем столе компьютера папки с текстовым файлом в формате \*.txt. , в котором прописываются все опорные пункты и определенные прямоугольные координаты. Копирование файла на USB-носитель.

*Задание 2. Полевые геодезические работы при выполнении проекта вертикальной планировки.*

Для выполнения задания необходимо:

- USB-носитель;
- электронный тахеометр Leica TS07;
- веха, мини призма.

## Критерии оценки

Задание	Проверяемые условия	Бинарная оценка	Дискретная оценка	Балл
Вынос проекта в натуру и выполнение тригонометрического нивелирования вершин	Тахеометр установлен и приведен в рабочее положение	Да/Нет	2	0,60
	В электронном тахеометре создан проект под номером команды	Да/Нет	2	0,70
	Текстовый файл с координатами пересечения осей и исходных пунктов импортирован в проект тахеометра	Да/Нет	2	0,60
	Угол между точкой стояния тахеометра и двумя исходными пунктами	Да/Нет	2	0,60
	Выбран отражательный режим работы дальномера	Да/Нет	2	0,60
	Все вершины углов квадратов закреплены на местности	Да/Нет	2	0,70
	Вершины углов квадратов подписаны в соответствии с проектом	Да/Нет	2	0,60
	Горизонтальное проложение между точками XX-XX на местности	Да/Нет	2	2,00
	Горизонтальное проложение между точками XX-XX на местности	Да/Нет	2	2,00
	Горизонтальное проложение между точками XX-XX на местности	Да/Нет	2	2,00
	Горизонтальное проложение между точками XX-XX на местности	Да/Нет	2	2,00
	Горизонтальное проложение между точками XX-XX на местности	Да/Нет	2	2,00
	Горизонтальное проложение между точками XX-XX на местности	Да/Нет	2	2,00
	В проекте электронного тахеометра сохранены все данные результатов тригонометрического нивелирования	Да/Нет	2	0,50

Технология выполнения полевых геодезических работ при выполнении проекта вертикальной планировки.

Создание на электронном тахеометре проекта. Импортирование в проект электронного тахеометра текстовый файл с USB-носителя. Определение координат станции.

Вынесение на местности вершин углов квадратов.

Определение абсолютных отметок всех вершин квадратов. Сохранение на электронном тахеометре измерений и импортирование на USB-носитель.

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

Обучающее видео <https://drive.google.com>

<https://drive.google.com>

Для выполнения задания необходимо:

- ПК;
- программное обеспечение КРЕДО ОБЪЕМЫ;
- USB-носитель.

Критерии оценки

Задание	Проверяемые условия	Бинарная оценка	Дискретная оценка	Балл
Навыки работы в системе КРЕДО ОБЪЕМЫ при расчёте объемов земляных работ	Файл с результатами геометрического нивелирования импортирован в папку рабочего стола	Да/Нет	1	0,70
	Вычислена проектная отметка в системе КРЕДО ОБЪЕМЫ	Да/Нет	1	0,60
	В системе КРЕДО ОБЪЕМЫ создан новый набор проектов и назван номером команды	Да/Нет	1	1,00
	Слой проекта переименован в "Рельеф"	Да/Нет	1	0,60
	В проект выполнен импорт файла с фактическими отметками	Да/Нет	1	0,60
	Построение поверхности выполнено	Да/Нет	1	0,60
	На одном уровне со слоем "Рельеф" создан слой "Проект"	Да/Нет	1	0,60
	Структурная линия в слое "Проект" построена по точкам согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
	Структурная линия определена по методу согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
	Построение поверхности в слое "Проект" выполнено	Да/Нет	1	0,50
	Расчет объемов между поверхностями выполнен	Да/Нет	1	0,50
	Порядок слоев для расчета объемов назначен согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
	"Текст объемов" настроен согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
	"Стиль поверхности" настроен согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50

"Заполнение насыпи" настроено согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
"Заполнение выемки" настроено согласно КЗ	Да/Нет	1	0,80
"Штриховка выемки" настроено согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
На плане земляных работ все вершины сетки квадратов подписаны согласно КЗ (исходная отметка, проектная отметка, рабочая отметка)	Да/Нет	1	0,50
На плане земляных работ указаны все объемы насыпей и выемок	Да/Нет	1	0,50
Ведомость объемов по сетке сформирована и сохранена под именем команды	Да/Нет	1	0,50
Чертеж плана сформирован в масштабе согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
При формировании чертежа использован шаблон согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
На чертеже «План земляных работ» отсутствуют дополнительные построения (ребра триангуляции горизонтالي, дополнительные точки)	Да/Нет	1	0,50
Чертеж дополнен «Ведомостью объемов по сетке»	Да/Нет	1	0,50
Чертеж сохранен в формате согласно КЗ под номером команды	Да/Нет	1	0,50
Баланс не более 3%	Да/Нет	1	1,50

Методика расчета объемов земляных работ в системе КРЕДО ОБЪЕМЫ.

Импортирование файла с результатами тригонометрического нивелирования.

Вычисление проектной отметки площадки.

Расчет объемов земляных работ в системе КРЕДО ОБЪЕМЫ

Оценка модуля конкурсного задания.

## 6. МОДУЛЬ КОМПЕТЕНЦИИ «ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В ОФИСНОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ КРЕДО ТОПОГРАФ»

*Задание 1. Обработка полевых измерений*

Ссылка на обучающее видео <https://drive.google.com>

Для выполнения задания необходимо:

- ПК;

- программное обеспечение КРЕДО ТОПОГРАФ.

Алгоритм обработки полевых измерений в программе КРЕДО ТОПОГРАФ.

Создание нового проекта в программе КРЕДО ТОПОГРАФ. Импорт в проект «Измерения» файл тахеометра (izm\_ПВО\*.rdf). Выполнение уравнивания измерений.

Формирование ведомостей: характеристики теодолитных ходов; оценки точности положения пунктов; характеристики ходов тригонометрического нивелирования.

### Задание 2. Проектирование площадки

Обучающее видео <https://drive.google.com>

Для выполнения задания необходимо:

- ПК;
- программное обеспечение КРЕДО ТОПОГРАФ.

Критерии оценки.

Задание	Проверяемые условия	Бинарная оценка	Дискретная оценка	Балл
Обработка материалов ИГИ в системе КРЕДО ТОПОГРАФ	Проект в программе ТОПОГРАФ создан с именем команды	Да/Нет	1	0,50
	Импорт файла измерений тахеометра в проект выполнен	Да/Нет	1	0,80
	В свойствах проекта установлен масштаб согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
	Установлена требуемая точность исходных пунктов согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
	Выполнено уравнивание измерений	Да/Нет	1	0,70
	Сформирована ведомость "Характеристика теодолитных ходов", сохранена и выведена на печать	Да/Нет	1	0,80
	Сформирована ведомость "Оценка точности положения пунктов", сохранена и выведена на печать	Да/Нет	1	0,80
	Сформирована ведомость "Характеристики ходов тригонометрического нивелирования", сохранена и выведена на печать	Да/Нет	1	0,70
	Произведен импорт растровой подложки	Да/Нет	1	0,80
	Привязка раstra выполнена, пересечения линий координатной сетки проекта и раstra совпали	Да/Нет	1	0,80
	Выполнен импорт измерений в проект Площадка	Да/Нет	1	0,50
Контур площадки запроектирован в соответствии с заданными размерами	Да/Нет	1	0,70	

Площадка запроектирована в отдельном слое	Да/Нет	1	0,50
По контуру автостоянки создан ЛТО согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
Поверхность создана на всей территории площадки в слое Рельеф	Да/Нет	1	0,80
Созданная поверхность соответствует поверхности растра	Да/Нет	1	0,50
Созданы точки с отметками по углам автостоянки	Да/Нет	1	0,50
В проекте создана строительная сетка	Да/Нет	1	0,80
В углах контура автостоянки созданы подписи координат в системе координат СС	Да/Нет	1	0,50
Создана ведомость координат узлов СС в формате RTF, сохранена и выведена на печать	Да/Нет	1	0,50
Созданы точки в узлах СС	Да/Нет	1	0,50
Сформирован разбивочный чертеж в чертежной модели	Да/Нет	1	0,80
Рамка чертежа соориентирована по СС	Да/Нет	1	0,50
На чертеже обозначен масштаб, номер команды	Да/Нет	1	0,50
Чертеж сохранен в формате PDF	Да/Нет	1	0,50
Размеры СС соответствуют КЗ	Да/Нет	1	0,50
Текстовый файл сформирован, сохранен и содержит в себе:	Да/Нет	1	0,50
В схеме ходов отключены связи тахеометрии,	Да/Нет	1	0,50

Создание дополнительной системы координат в виде строительной сетки.  
Создание ведомости координат углов строительной сетки в формате RTF. Создание точек в узлах сетки. Оценка модуля конкурсного задания

Выполнение экспорта точек углов площадки в текстовый файл.





## **7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТА ВОРЛДСКИЛЛС ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ГЕОДЕЗИЯ»**

Преподаватель должен владеть самой актуальной информацией по компетенции. Данную информацию он может использовать при составлении рабочей программы. Если преподаватель включает в свою программу какой-либо вид работ из модулей компетенции, он должен проводить занятия по стандартам WSR. Каждый преподаватель сам выбирает какой вид работ включить в программу, опираясь на профессиональные компетенции, которыми должен овладеть обучающийся по ФГОС, и материально-техническое обеспечение профессиональной образовательной организации.

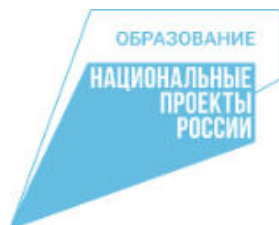
В свою очередь, преподаватель должен знать и понимать сущность и значимость видов выполняемых работ в модулях компетенции, а именно:

- Методику математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием офисного программного обеспечения;
- Методику создания чертежей в офисном программном обеспечении;
- Методику контроля при камеральной обработке результатов полевых геодезических работ;
- Возможности использования цифровых карт и планов при проектировании различных объектов в офисном программном обеспечении.
- Современные технологии и методы топографо-геодезических работ;
- Устройство и принципы работы различного геодезического оборудования;
- Принципы работы GNSS-приёмников и основ глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- Методику работы в современном полевом программном обеспечении.



А также должен уметь:

- Работать с цифровым топографическим, картографическим материалами;
- Выполнять аналитический расчет проекта вертикальной планировки графическим способом;
- Определять прямоугольные координаты в офисном программном обеспечении;
- Импортировать и выполнять геодезическую привязку растра в офисном программном обеспечении;
- Импортировать данные в различное геодезическое оборудование;
- Экспортировать данные из различного геодезического оборудования в офисное программное обеспечение, в том числе через облачные сервисы;
- Создавать библиотеки кодов в офисном программном обеспечении;
- Оптимизировать процесс камеральной обработки результатов измерений ввиду использования функционала полевого кодирования;
- Обрабатывать полевые геодезические измерения в офисном программном обеспечении;
- Выполнять проектирование различных объектов в офисном программном обеспечении;
- Проводить сравнительный анализ проектных и фактических данных, с формированием отчетной документации;
- Выполнять расчеты и формировать выходные документы в офисном программном обеспечении;
- Оформлять чертежи в офисном программном обеспечении.
- Выполнять поверки и юстировки геодезических приборов;
- Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых топографо-геодезических работ в соответствии с требованиями действующих



нормативных документов;

- Выполнять инженерные изыскания с использованием различного геодезического оборудования;
- Выполнять периодический и постоянный геодезический мониторинг различных объектов;
- Решать различные прикладные геодезические задачи на объектах с максимальным использованием возможностей современного геодезического оборудования;
- Использовать различные типы полевого кодирования топографических объектов для создания цифровых картографических материалов;
- Подключать GNSS-оборудование к локальной базовой станции или системе постоянно действующих базовых станций (ПДБС) для работы в режиме реального времени (RTK);
- Выполнять процедуру локализации системы координат в полевом программном обеспечении современных контроллеров и планшетов;

Решать различные прикладные геодезические задачи с использованием GNSS-технологий.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАНДАРТОВ ВОРЛДСКИЛЛС КАК БАЗОВЫХ ПРИНЦИПОВ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ КАДРОВ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

Организация и проведение демонстрационного экзамена с применением стандартов ВОРЛДСКИЛЛС включает в себя несколько этапов:

- создание площадки согласно инфраструктурному листу и плану застройки;
- пройти аккредитацию центра проведения демонстрационного экзамена, на право проведения экзамена;

Создание площадки должно происходить в строгом соответствии с инфраструктурным листом и планом застройки.

Фрагмент инфраструктурного листа.

НА 1-ГО УЧАСТНИКА/КОМАНДУ (ПЛОЩАДКА)				НА 5 РАБОЧИХ МЕСТ (10 УЧАСТНИКОВ)			
Оборудование, инструменты и мебель							
№	Наименование	Технические характеристики	Комментарий	Ед. измерения	Кол-во	Кол-во	Требование наличия позиции в КОД 2019
1	Моноблок в комплекте с клавиатурой и мышью	Моноблок AIO iRU Office P2313 23.8" Full HD i3 8100/8GB/SSD256GB/UH DG630/KB/M/BLACK 1920*1080		шт	1	5	да

2	Программный комплекс для обработки материалов инженерно-геодезических изысканий (КЕРЕДО ТОПОГРАФ)	В программу можно импортировать данные с любых электронных тахеометров. Программа должна обрабатывать данные тахеометрической съемки с формированием точечных, линейных и площадных топографических объектов и их атрибутов при использовании полевого кодирования. Программа должна позволять выполнить совместное или раздельное уравнивание векторов традиционных измерений в линейно-угловых и высотных геодезических сетях разных форм, классов и методов создания.		шт	1	5	нет
3	Программный комплекс (КРЕДО ОБЪЕМЫ)	Программный комплекс служит для автоматизированного моделирования поверхностей, расчета объемов между поверхностями, ведения календарных графиков добычи и хранения сырья, строительных материалов, а также для выпуска текстовых и графических материалов по результатам расчетов.		шт	1	5	нет
4	Программный продукт для двумерной системы автоматизированного проектирования и черчения (AutoCAD)	Функционал программы должен обладать небольшим числом элементарных объектов, такими как круги, линии, дуги и текст, из которых составлялись более сложные.		шт	1	5	да

5	Комплект электронного тахеометра	Точность угловых измерений - 5 "; Угловые измерения (метод определения отсчета) - абсолютный, непрерывный, диаметральный; Дальность измерения расстояний на отражатель до 10 000 м. Точность измерений на отражатель (режим точно) 1.0 мм + 1.5 ppm. Дальность безотражательных измерений - 500 м; Точность безотражательных - 2 мм + 2 ppm на расстоянии до 500 м; Безотражательные измерения (время измерений) - 3 - 6 с; Рабочая температура - от -20°C до + 50°C; Защита от пыли и влаги - IP66; Бесконечные наводящие винты, расположенные с двух сторон прибора; Запись и передача данных по Bluetooth, USB-флеш, USB-Mini USB, RS232; Время работы от одного аккумулятора до 30 часов; Лазерный центрир (5 уровней яркости); Автоматическое измерение высоты инструмента (встроенный дальномер, соосный с лазерным центриром)		компл.	1	5	да
6	Отражатель однопризмный, пластиковая марка	Круглая призма, закрепленная в пластиковом держателе. Большая встроенная визирная марка. Точность центрирования 2.0 мм.		шт	1	5	да
7	Штатив деревянный	Деревянный, тяжелый; плоская головка, зажим винт; фиксатор ножек штатива		шт	1	5	да



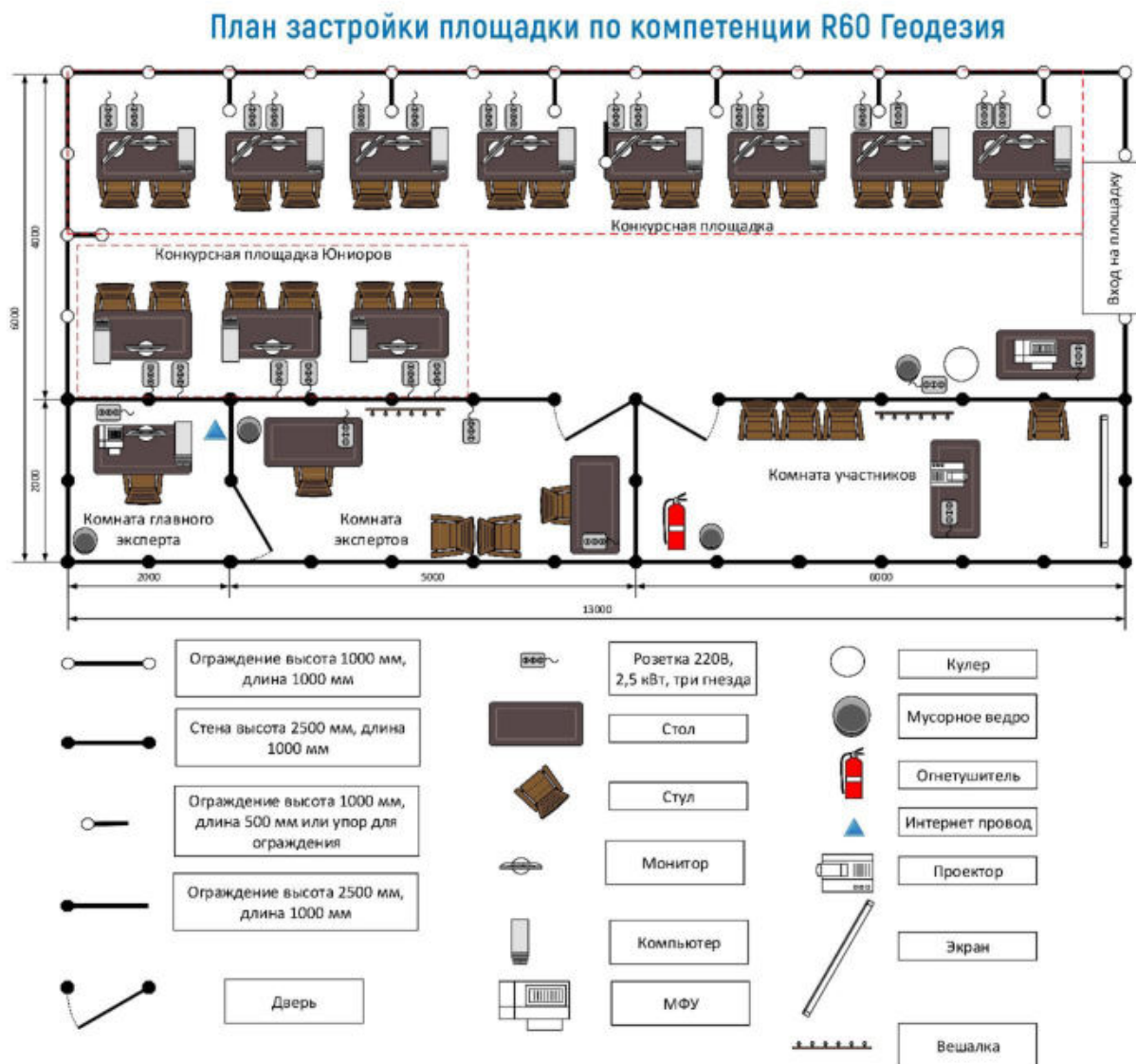
8	Веха телескопическая, 2 м	Алюминиевая веха с защелкивающимися фиксаторами для предотвращения проскальзывания вехи, градуирована в см.		шт	1	5	да
9	Комплект роботизированного тахеометра	Тип инструмента: роботизированный тахеометр. Точность угловых измерений: 5". Точность линейных измерений на призму: 1 мм + 1.5 ppm. Точность линейных измерений на любую поверхность: 2 мм + 2 ppm на расстоянии до 500 м. Размер лазерного пятна (без отражателя) на 50 м: 8 мм x 20 мм. Дальность автоматического наведения на круглую призму: 1 500 м. Дальность захвата круглой призмы: 1 000 м. Угловая точность автоматического наведения: 5". Время измерений при автоматическом наведении: 3 – 4 с. Дисплей тахеометра: 5" (дюймов), WVGA, цветной, сенсорный. Время работы от одной литий-ионной батареи: 5 – 8 часов. Внутренняя память: 2 Гб. Запись данных: внутренняя память или съёмная SD-карта памяти. Интерфейсы: RS232, Bluetooth, WLAN. Рабочая температура: от -20°C до + 50°C. Защита от пыли и влаги: IP55. Тип центрира: лазерный с несколькими уровнями яркости.		компл.	1	5	да

10	Комплект GNSS RTK-ровер	Тип инструмента: многочастотный приемник. 320 каналов. Защита от пыли и влаги - IP 68. Диапазон рабочих температур от -40 до +65°C. Тип инструмента: полевой контроллер. Системная память 1 Гб, Внутренняя память 2 Гб. Защита от пыли и влаги - IP 68. Цифровая камера 5 Мп со вспышкой. Наличие дальномера, встроенного полевого контроллер.		компл.	1	5	нет
11	Карта памяти	Прочная USB-карта памяти в металлическом корпусе. Соответствует промышленному стандарту с наивысшей защитой данных и надежностью в экстремальных условиях окружающей среды		шт	1	10	нет
12	Право на использование программного продукта "Съемка и разбивка" для тахеометров и контроллеров	Выполнение геодезической съемки с возможностью полевого кодирования точечных, линейных и площадных объектов с возможностью отображения последних двух в различных типах линий и цветах с визуализацией съемки в 3D. Выполнение процедуры выноса точек в натуру различными методами с возможностью автоматического выбора ближайшей точки разбивки, автоматического наведения инструмента на следующую точку для выноса с визуализацией рабочего процесса разбивки в 3D.		шт	1	10	да

13	Право на использование программного продукта "Опорная плоскость и сканирование по сетке"	Автоматизированное сканирование объектов правильных и неправильных геометрических форм в безотражательном режиме с возможностью задания областей сканирования различными методами, шагом сканирования по горизонтали и вертикали с визуализацией полученных результатов в 3D для детального анализа полученных измерений.		шт	1	5	да
14	Право на использование программного продукта "Вычисление объемов по данным традиционных измерений в поле"	Вычисление объемов различных объектов по данным традиционных измерений методом триангуляции Делоне с возможностью автоматического задания границы (подошвы) объекта в программе с визуализацией полученных триангуляционных моделей в 3D для контроля полученных результатов непосредственно на объекте.		шт	1	5	да
15	Стол	(ШхГхВ) 1200x700x780 столеншница не тоньше 25 мм		шт	1	5	да
16	Стул	Model - ISO Size - 54x42x77 cm Extra details - 4 ножки, без подлокотников		шт	1	10	да
17	Молоток	Металлический брусок, насаженный под прямым углом на рукоятку, служащий для забивания кольшкков		шт	1	5	да
<b>Расходные материалы</b>							
№	Наименование	Технические характеристики	Комментарий	Ед. измерения	Кол-во	Кол-во	Требование наличия позиции в КОД 2019

1	Кольшки деревянные	Кольшки деревянные длиной 25-30 см. Квадратного сечения в разрезе 3-5 см. Заостренный с одного конца.		шт	40	200	да
<b>НА 1-ГО ЭКСПЕРТА (ПЛОЩАДКА)</b>			<b>НА ВСЕХ ЭКСПЕРТОВ</b>				
<b>Оборудование, инструменты и мебель</b>							
№ п/п	Наименование	Технические характеристики	Комментарий	Ед. измерения	Кол-во	Кол-во	Требование наличия позиции в КОД 2019
1	Минипризма, 360°	Минипризма, 360° установленная на пластиковом держателе с резьбовыми креплениями 1/4 дюйма. Включает круговой уровень, четырехсекционную вежу		шт	1	5	нет
<b>7</b>							
<b>ОБЩАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПЛОЩАДКИ</b>			<b>НА ВСЕХ УЧАСТНИКОВ И ЭКСПЕРТОВ</b>				
<b>Оборудование, мебель, канцелярия и т.п.</b>							
№	Наименование	Технические характеристики	Комментарий	Ед. измерения	Кол-во	Кол-во	Требование наличия позиции в КОД 2019
1	Комплект GNSS RTK-база	Тип инструмента: многочастотный приемник. 555 каналов, встроенные приемопередающие GSM/GPRS и радио модемы. Защита от пыли и влаги - IP 68. Масса (без внутреннего аккумулятора) не более 0,93 кг. Диапазон рабочих температур от -40 до +65°C.		компл.	1	1	нет
2	Принтер	Принтер лазерный; Формат А4		шт	1	1	да

Пример плана застройки.



Для организации демонстрационного экзамена необходимо иметь конкурсную площадку, задание для демонстрационного экзамена, план проведения, критерии оценки.



Фрагмент задания.

## **МОДУЛЬ «А»: КАМЕРАЛЬНЫЕ И ПОЛЕВЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОЕКТА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ**

Задание 1. Проектирование проекта вертикальной планировки

- Установить геодезические прямоугольные координаты в офисном программном обеспечении AutoCAD – абсцисса с юга на север, ордината с запада на восток.
- Трансформировать цифровой топографический план в соответствии со следующими требованиями:
  - масштаб 1:500;
  - привязка к МСК, обозначенной в зарамочном оформлении.
- В пределах заданного участка на цифровом топографическом плане в офисном программном обеспечении AutoCAD произвести проектирование сетки квадратов (4x4) со сторонами квадратов на местности 4 м:
  - Длина линии 1-5 = 16 м.
  - Длина линии 5-25 = 16 м.
  - Длина линии 21-25 = 16 м.
  - Длина линии 21-1 = 16 м.
  - Длина линии 1-25 = 16 м.
  - Длина линии 5-21 = 16 м.
- Сетку квадратов запроектировать по следующим параметрам:
  - Дирекционный угол линии 21-1 сетки квадратов в ПО AutoCAD должен составлять  $332^{\circ}30'33''$ .
  - Толщина линий сетки должна составлять 0,15 мм.
  - Цвет линий сетки должен быть красным.
  - Тип шрифта подписей – «Arial».
  - Высота шрифта – 3 мм.

- Каждую вершину квадрата необходимо подписать арабскими цифрами слева направо, начиная с верхнего ряда, далее второй ряд слева направо и т.д.
- Определить прямоугольные координаты запроектированных вершин квадратов (25 координат X и Y) и всех опорных пунктов с цифрового топографического плана.
- Создать на рабочем столе компьютера папку под именем «Module A» и сохранить в ней файл в формате \*.txt. Текстовому файлу присвоить имя команды латинскими символами.
- Внести в текстовый файл все опорные пункты и прямоугольные координаты для дальнейшего выноса точек в натуру (Приложение 2).
- В папке «Module A» создать ещё один текстовый файл с именем «Katalog\_ИМЯКОМАНДЫ» с координатами всех опорных пунктов (только при включении в КЗ модуля «С»).
- Скопировать файлы на USB-накопитель.
- Закрывать офисное программное обеспечение AutoCAD.
- Сдать USB-накопитель Главному эксперту.

**СТОП**

Задание 2. Полевые геодезические работы при выполнении проекта вертикальной планировки.

- Создать на электронном тахеометре проект под номером команды.
- Импортировать в проект электронного тахеометра текстовый файл с USB-накопителя.
- Установить инструмент таким образом, чтобы при выносе проекта в натуру вершины квадратов были в зоне прямой видимости.





- Определить координаты станции методом обратной засечки на три опорных пункта.
- Используя электронный тахеометр, веху с отражателем, вынести и закрепить на местности вершины углов квадратов (деревянными кольями, забитыми на половину их длины; дюбелями; арматурой; с помощью маркеров и т.д.). Измерение всех вершин квадратов необходимо выполнять с сохранением в проект электронного тахеометра с дальнейшим экспортом на USB-накопитель.
- Подписать каждую закреплённую вершину угла квадрата в соответствии с нумерацией на цифровом топографическом плане.
- Сдать электронный тахеометр и аксессуары экспертам.
- Сдать USB-накопитель Главному эксперту.

**СТОП**

Задание 3. Расчет объемов земляных работ в системе КРЕДО ОБЪЕМЫ

- Импортировать в ранее созданную на рабочем столе папку «Module A» файл с результатами тригонометрического нивелирования в формате \*.txt (чёрные отметки).
- Вычислить проектную отметку площадки под условием баланса земляных работ (средняя отметка).
- В системе КРЕДО ОБЪЕМЫ создать новый пустой «Набор проектов». Переименовать «Новый Набор проектов» и «Новый проект» в номер команды. Слой проекта переименовать в «Рельеф».
- В проект выполнить импорт файла \*.txt с фактическими отметками по площадке.
- Выполнить построение поверхности.
- Создать на одном уровне со слоем «Рельеф» слой «Проект».



- В слое «Проект» выполнить построение структурной линии по точкам 1, 5, 25 и 21. Метод определения её высоты выбрать «С постоянной высотой», указав при этом отметку, равную проектной.
- Выполнить построение 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;
  - Стилль 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 команды в папке «Module A».
- В системе КРЕДО ОБЪЕМЫ сформировать чертёж плана в масштабе 1:100, используя один из шаблонов из поставляемой библиотеки шаблонов чертежей.
- В «Чертёжной модели» отредактировать чертёж, дополнить его ведомостью и сохранить в формате PDF в папке «Module A».
- Закрывать программу КРЕДО ОБЪЕМЫ.

**СТОП**

Фрагмент плана работы.

**Примерный план  
работы Центра проведения демонстрационного экзамена  
по компетенции R60 «Геодезия»**

	<b>Примерное время</b>	<b>Мероприятие</b>
<b>Подготовительный день</b>	08:00	Получение главным экспертом задания демонстрационного экзамена
	08:00 – 08:20	Проверка готовности проведения демонстрационного экзамена, заполнение Акта о готовности/не готовности
	08:20 – 08:30	Распределение обязанностей по проведению экзамена между членами Экспертной группы, заполнение Протокола о распределении
	08:30 – 08:40	Инструктаж Экспертной группы по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении
	08:40 – 09:00	Регистрация участников демонстрационного экзамена
	09:00 – 09:30	Инструктаж участников по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении
	09:30 – 11:00	Распределение рабочих мест (жеребьевка) и ознакомление участников с рабочими местами, оборудованием, графиком работы, иной документацией и заполнение Протокола
	<b>День 1</b>	09:00 – 09:30
09:30 – 10:00		Брифинг экспертов
*10:00 – 12:00		Выполнение модуля «А» для ЭГ1
*10:00 – 12:00		Выполнение модуля «А» для ЭГ2

	*12:00 – 14:00	Выполнение модуля «В» для ЭГ1
	*12:00 – 14:00	Выполнение модуля «В» для ЭГ2
	*14:00 – 15:00	Обед
	*15:00 – 17:00	Выполнение модуля «С» для ЭГ1
	*15:00 – 17:00	Выполнение модуля «С» для ЭГ2
	*17:00 – 19:00	Выполнение модуля «D» для ЭГ1
	*17:00 – 19:00	Выполнение модуля «D» для ЭГ2
	19:00 – 20:00	Работа экспертов, заполнение форм и оценочных ведомостей
	20:00 – 21:00	Подведение итогов, внесение главным экспертом баллов в CIS, блокировка, сверка баллов, заполнение итогового протокола

Для оценки выполненных заданий необходимы критерии оценки.

Sub Criteria Name or Description	Aspect - Description	Extra Aspect Description (Obj or Subj) OR Judgement Score Description (Judg only)	Requirement or Nominal Size (Obj Only)	WSSS Section	Max Mark
Геодезические работы при проектировании	Установлена геодезическая система прямоугольных координат в ПО AutoCAD	слева направо, начиная с верхнего ряда	Да/Нет	1	0,70
	Масштаб топографического плана соответствует КЗ		Да/Нет	1	0,60
	Осуществлена привязка топографического плана к МСК		Да/Нет	1	0,60
	Сетка квадратов в ПО AutoCAD построена в приделах заданого участка		Да/Нет	1	0,70
	Вершины квадратов сетки подписаны арабскими цифрами		Да/Нет	1	0,60
	Длина стороны сетки (1-5) на цифровом топографическом плане		Да/Нет	1	0,60
	Длина стороны сетки (5-25) на цифровом топографическом плане соответствует КЗ		Да/Нет	1	0,60
	Длина стороны сетки (1-21) на цифровом топографическом плане		Да/Нет	1	0,60
	Длина стороны сетки (21-25) на цифровом топографическом плане		Да/Нет	1	0,70
	Длина диагонали (1-25) на цифровом топографическом плане		Да/Нет	1	0,60
Длина диагонали (5-21) на цифровом топографическом плане	Да/Нет	1	0,60		

<p>Сетка квадратов в ПО AutoCAD построена с учетом угла поворота согласно КЗ</p> <p>Толщина линий сетки квадратов задана согласно КЗ</p> <p>Цвет линий сетки квадратов задан согласно КЗ</p> <p>Тип шрифта соответствует КЗ</p> <p>Высота шрифта задана согласно КЗ</p> <p>Координата вершины квадрата и всех опорных пунктов определены</p> <p>В папке на рабочем столе сохранен текстовый файл со всеми данными</p> <p>В папке на рабочем столе сохранен текстовый файл с координатами всех опорных пунктов</p> <p>Оба текстовых файла сохранены в папке на рабочем столе с названиями согласно КЗ</p> <p>Навыки работы в ПО AutoCAD при проектировании сетки квадратов</p>	Да/Нет	1	0,60
	Да/Нет	1	0,70
	Да/Нет	1	0,60
	Да/Нет	1	0,60
	Да/Нет	1	0,60
	Да/Нет	1	0,60
	Да/Нет	1	0,70
	Да/Нет	1	0,70
	Да/Нет	1	0,60
	Полное отсутствие понимания интерфейса программы, неумение работать с графическими элементами		
Неуверенное пользование интерфейсом при выборе параметров графических элементов			
Пользование программой на среднем уровне, умение пользоваться основными функциями		1	0,50

Вынос проекта в натуру и выполнение тригонометрического нивелирования вершин	Тахеометр установлен и приведен в рабочее положение	Уверенное пользование ПО AutoCAD	Да/Нет	2	0,60
	В электронном тахеометре создан проект под номером команды		Да/Нет	2	0,70
	Текстовый файл с координатами пересечения осей и исходных пунктов импортирован в проект тахеометра		Да/Нет	2	0,60
	Угол между точкой стояния тахеометра и двумя исходными пунктами	находится в пределах от 30 до 150 градусов	Да/Нет	2	0,60
	Выбран отражательный режим работы дальномера		Да/Нет	2	0,60
	Все вершины углов квадратов закреплены на местности		Да/Нет	2	0,70
	Вершины углов квадратов подписаны в соответствии с проектом		Да/Нет	2	0,60
	Горизонтальное проложение между точками ХХ-ХХ на местности	соответствует К3	Да/Нет	2	2,00
	Горизонтальное проложение между точками ХХ-ХХ на местности	соответствует К3	Да/Нет	2	2,00
	Горизонтальное проложение между точками ХХ-ХХ на местности	соответствует К3	Да/Нет	2	2,00
	Горизонтальное проложение между точками ХХ-ХХ на местности	соответствует К3	Да/Нет	2	2,00
	Горизонтальное проложение между точками ХХ-ХХ на местности	соответствует К3	Да/Нет	2	2,00



	Горизонтальное проложение между точками XX-XX на местности	соответствует КЗ	Да/Нет	2	2,00
	В проекте электронного тахеометра сохранены все данные результатов тригонометрического нивелирования		Да/Нет	2	0,50
	Качество выноса сетки квадратов в натуру			2	0,50
		Все линии не в створе, все колья вбиты не вертикально Все линии не в створе, все колья вбиты вертикально Не все линии сетки находятся в створе, на одной линии, не все колья вбиты вертикально Все линии сетки находятся в створе, на одной линии, все колья вбиты вертикально			
Навыки обращения с оборудованием и аксессуарами	Умение работать с электронным тахеометром			2	0,50
	Кейс для транспортировки тахеометра закрыт на защелки	Плохо ориентируется в интерфейсе тахеометра, медлительность при внесении координат Не уверено ориентируется в интерфейсе тахеометра Легко ориентируется в интерфейсе тахеометра Уверенное пользование тахеометром и высокая скорость выполнения задания	Да/Нет	3	1,00

<p>Оборудование и аксессуары сданы экспертам в рабочем исправном состоянии Вежа и отражатель лежат не на земле Во время работы у инструмента всегда находился как минимум один из участников команды Ножки штатива и наконечник вежи очищены от грязи и снега после выполнения КЗ Навыки обращения с оборудованием и аксессуарами</p>		Да/Нет	3	1,00
		Да/Нет	3	1,00
		Да/Нет	3	1,00
		Да/Нет	3	1,00
	Небрежное отношение к оборудованию и аксессуарам (Подъемные винты трегера находятся не в крайних положениях; резьба трегера, закрепительные винты или клипсы ножек штатива не повреждена) Удовлетворительное отношение к оборудованию и аксессуарам (Подъемные винты трегера находятся не в крайних положениях; резьба трегера, закрепительные винты или клипсы ножек штатива не повреждена) Хорошее отношение к оборудованию и аксессуарам (Подъемные винты трегера находятся не в крайних положениях; резьба трегера, закрепительные винты или клипсы ножек штатива не повреждена)			3

<p>Навыки работы в системе КРЕДО ОБЪЕМЫ при расчёте объемов земляных работ</p>	<p>Файл с результатами геометрического нивелирования импортирован в папку рабочего стола Вычислена проектная отметка в системе КРЕДО ОБЪЕМЫ В системе КРЕДО ОБЪЕМЫ создан новый набор проектов и назван номером команды Слой проекта переименован в "Рельеф" В проект выполнен импорт файла с фактическими отметками Построение поверхности выполнено На одном уровне со слоем "Рельеф" создан слой "Проект" Структурная линия в слое "Проект" построена по точкам согласно КЗ Структурная линия определена по методу согласно КЗ Построение поверхности в слое "Проект" выполнено Расчет объемов между поверхностями выполнен</p>	<p>Бережное отношение к оборудованию и аксессуарам (Подъемные винты трегера находятся не в крайних положениях; резьба трегера, закрепительные винты или клипсы ножек штатива не повреждена)</p>			
		Да/Нет	1	0,70	
		Да/Нет	1	0,60	
		Да/Нет	1	1,00	
		Да/Нет	1	0,60	
		Да/Нет	1	0,60	
		Да/Нет	1	0,60	
		Да/Нет	1	0,50	
		Да/Нет	1	0,50	
		Да/Нет	1	0,50	

Порядок слоев для расчета объемов назначен согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
"Текст объемов" настроен согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
"Стиль поверхности" настроен согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
"Заполнение насыпи" настроено согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
"Заполнение выемки" настроено согласно КЗ	Да/Нет	1	0,80
"Штриховка выемки" настроено согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
На плане земляных работ все вершины сетки квадратов подписаны согласно КЗ (исходная отметка, проектная отметка, рабочая отметка)	Да/Нет	1	0,50
На плане земляных работ указаны все объемы насыпей и выемок	Да/Нет	1	0,50
Ведомость объемов по сетке сформирована и сохранена под именем команды	Да/Нет	1	0,50
Чертеж плана сформирован в масштабе согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
При формировании чертежа использован шаблон согласно КЗ	Да/Нет	1	0,50
На чертеже «План земляных работ» отсутствуют дополнительные построения (ребра триангуляции горизонтали, дополнительные точки)	Да/Нет	1	0,50
Чертеж дополнен «Ведомостью объемов по сетке»	Да/Нет	1	0,50
Чертеж сохранен в формате согласно КЗ под номером команды	Да/Нет	1	0,50
Баланс не более 3%	Да/Нет	1	1,50

На основании вышеперечисленных материалов можно организовать и провести демонстрационный экзамен.