**Приложение А**

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ   
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**(РУТ (МИИТ)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ –   
ПРОГРАММЫПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Применение технологий информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры»,

разработанной в рамках \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ проекта № \_\_  
 «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»

Программа стратегического академического лидерства «Приоритет – 2030»

Шифр: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Содержание**

**1 Исходные данные**

1.1 Перечень учебно-методической документации, нормативных правовых актов, нормативной технической документации, иной документации, учебной литературы и иных изданий, информационных ресурсов, использованных при подготовке оценочных материалов.

Таблица 1 – Учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |
| **2 Литература** |
| 2.1 Нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация |
| 2.1.1 Федеральный закон от 27 июля 2019 г. №151 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» |
| 2.1.2 Постановление Правительства Российской Федерации от 12 сентября 2020 г. № 1416 «Об утверждении Правил формирования и ведения классификатора строительной информации» |
| 2.1.3 Постановление Правительства Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 1558 «О государственной информационной системе обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации» |
| 2.1.4 Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства» |
| 2.1.5 Приказ Минстроя России от 6 августа 2020 г. № 430/пр «Об утверждении структуры и состава классификатора строительной информации» |
| 2.1.6 ГОСТ Р 57311-2016. «Национальный стандарт Российской Федерации. Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершенного строительства» |
| 2.1.7 ГОСТ Р 58908.1-2020. «Промышленные системы, установки и оборудование и промышленная продукция. Принципы структурирования и кодированные обозначения. Часть 1. Основные правила» |
| 2.1.8 ГОСТ Р ИСО 22263-2017. «Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией» |
| 2.1.9 ГОСТ Р 57563-2017. «Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений» |
| 2.1.10 ГОСТ Р 58908.12-2020. «Промышленные системы, установки, оборудование и промышленная продукция. Принципы структурирования и коды. Часть 12. Объекты капитального строительства и системы инженерно-технического обеспечения» |
| 2.1.11 ГОСТ Р 10.0.03-2019. «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат» |
| 2.1.12 ГОСТ Р 10.0.04-2019. «Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия» |
| 2.1.13 ГОСТ Р 57309-2016. «Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов» |
| 2.1.14 СП 33.1325800.2020. «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». |
| 2.1.15 ISO 19650-1-2018. Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 1: Концепции и принципы. |
| 2.1.16 ISO 19650-2-2018. Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 2: Этап ввода активов в строй. |
| 2.2 Учебники, монографии |
| 2.2.1 Л.А. Лыгина, В.И. Пуркин Проектирование трассы и земляного полотна автомобильных дорог с использованием Autocad Civil 3D. — Москва : МАДИ, 2019. — 84 с. |
| **3. Интернет ресурсы** |
| 3.1 ПНСТ 505-2021 (проект). Предварительный национальный стандарт РФ. Дороги автомобильные общего пользования. Правила описания компонентов информационного моделирования.– http://nto.rosavtodor.ru/docs/ProjectNTD/113\_%D0%A4%D0%94%D0%90%2047\_152%20%D0%9F%D0%9D%D0%A 1%D0%A2\_1.133.19\_%D0%94%D0%A0.pdf |
| 3.2 ПНСТ 506-2021 (проект). Предварительный национальный стандарт РФ. Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла.– .– http://nto.rosavtodor.ru/docs/ProjectNTD 114\_%D0%A4%D0%94%D0%90%2047\_152% 20% D0%9F%D0%9D%D0%A1%D0%A2\_1.134.19\_%D0%94%D0%A0.pdf |
| 3.3 Официальный сайт Проектно-инжиниринговая компания. Лаборатория BIM технологий : https://bimlab.ru/faq-bim3d.html |
| 3.4 Официальный сайт Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологии информационного моделирования в строительстве : http://elibrary.ru/item.asp?id=29112065 |
| 3.5 Официальный сайт BIM-технологии и особенности их применения в России : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39200987& |
| 3.6 Официальный сайт BIM : https://ru.wikipedia.org/wiki/BIM |
| 3.7 Официальный сайт Информационная модель здания (BIM) : http://www.engstroy.spb.ru/index\_2010\_02/krinickiy\_BIM.pdf |
| 3.8 Официальный сайт Информационная модель здания : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15416103 |
| 3.9 Официальный сайт Программное обеспечение для проектирования объектов инфраструктуры и выпуска : https://www.autodesk.ru/ |
| 3.10 Официальный сайт Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологий информационного моделирования в строительстве : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29112065 |
| 3.11 Официальный сайт Технология BIM: стандарты, классификаторы и уровни зрелости : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25340261 |
| 3.12 Официальный сайт BS 1192:2007+A1:2015 Совместное производство архитектурной, инженерной и конструкторской информации – нормы и правила : https://web.archive.org/web/20160815201149/http://brownie-soft.com/uploads/files/BS\_1192\_2007\_new\_ru\_demo.pdf |
| 3.13 Официальный сайт BS 8536-2: 2016. Проектирование и строительство: Свод практических правил для управления активами (линейная и географическая инфраструктура) : https://indorsoft.ru/about/persons/SkvortsovAV/publications/2016/SkvortsovAV-2016-04.Article-CADGIS(BIM-standards-review).pdf |
| 3.14 Официальный сайт BS 1192:2007+A2:2016. Совместное производство архитектурной, инженерной и строительной информации - Кодекс практик (свод правил) : https://www.bim.kz/images/BIMNEWS/BS\_1192-1\_A2\_2016.pdf |
| 3.15 Официальный сайт PAS 1192-2:2013. Спецификация по управлению информацией для фазы капитального строительств/поставки строительных проектов с использованием информационного моделирования : https://www.bim.kz/images/BIMNEWS/PAS\_1192-2\_2013.pdf |
| 3.16 Официальный сайт PAS 1192-3:2014. Спецификация по управлению информацией операционной фазы существования активов с использованием информационного моделирования строительных объектов : https://www.bim.kz/images/BIMNEWS/PAS\_1192-3\_2014.pdf |
| 3.17 Официальный сайт BS 1192-4: 2014. Совместное производство информации. Часть 4: Выполнение требований об обмене информацией работодателя с использованием COBie : https://rus.cosummitconstruction.com/bs-1192-4-2014-collaborative-production-information-part-4-11600 |
| 3.18 Официальный сайт PAS 1192-5: 2015. Спецификация для моделирования информации о безопасности, построенного на основе цифровых технологий и интеллектуального управления активами : https://rus.cosummitconstruction.com/pas-1192-5-2015-14568 |
| **4 Электронно-библиотечная система** |
| 4.1 Определяются образовательной организацией |

1.2 1.2 Планируемые результаты освоения, соотнесенные с результатами обучения по дополнительной профессиональной программе – программе повышения квалификации (далее – программа).

Таблица 2 – Планируемые результаты освоения, соотнесенные с результатами обучения

| Планируемые результаты освоения | Планируемые результаты обучения |
| --- | --- |
| Способен применять технологию информационного моделирования с использованием специализированного программного обеспечения на различных стадиях жизненного цикла автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры | **Знания:** Знать понятие BIM; Знать историю возникновения BIM; Знать историю развития ТИМ в России; Знать основные преимущества ТИМ; Знать преимущества, которые дает применение ТИМ для разных участников жизненного цикла объекта строительства; Знать ТИМ-решения проблем строительной области; Знать как изменяется эффективность в строительстве при внедрении ТИМ; Знать примерный алгоритм создания BIM; Знать определение уровней зрелости моделей информационного моделирования; Знать функционал специализированного программного обеспечения Autodesk Revit для проектирования информационной модели объектов транспортной инфраструктуры; Знать примеры успешного внедрения ТИМ; Знать примеры информационной модели линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог; Знать функционал специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования информационной модели линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог; Знать инструментальные средства для проведения экспертизы информационной модели; Знать примеры информационной модели объектов транспортной инфраструктуры; Знать характеристику дорожного хозяйства Российской Федерации с позиции зрелости ТИМ; Знать опыт внедрения зарубежных стандартов BIM; Знать опыт внедрения международных стандартов BIM; Знать опыт внедрения стандартов ТИМ в России; Знать перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих применение технологии информационного моделирования в строительстве; Знать перечень основных нормативных правовых актов, позволяющих использовать и (или) регламентирующих применение технологии информационного моделирования в строительстве; Знать перечень основных нормативно-технических и методических документов, регламентирующих применение технологии информационного моделирования в дорожном строительстве; Знать общие положения формирования информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла автомобильной дороги; Знать общие требования к формированию информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла автомобильной дороги; Знать требования к программному обеспечению для создания информационной модели автомобильной дороги (участка автомобильной дороги); Знать требования к качеству информационных моделей в соответствии с проектом ПНСТ "Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования и применения информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла"; Знать требования к форматам информационной модели в соответствии с проектом ПНСТ "Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования и применения информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла"; Знать требования по именованию и классификации данных, информации и документов модели инженерных изысканий для обеспечения поддержки процессов на разных стадиях жизненного цикла автомобильной дороги; Знать правила формирования информационных моделей автомобильных дорог на предпроектной стадии; Знать правила формирования информационных моделей автомобильных дорог на стадии проектирования; Знать правила формирования информационных моделей автомобильных дорог на стадии строительства; Знать правила формирования информационных моделей автомобильных дорог на эксплуатационной стадии; Знать порядок организации работ по созданию информации для модели инженерных изысканий; Знать требования к качеству данных, информации и документов для модели инженерных изысканий; Знать правила и требования интероперабельности при создании модели инженерных изысканий на организационном уровне; Знать общие положения требований к информации и планированию доставки информации в процессе использования технологии информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла автомобильных дорог; Знать требования к организации совместной работы; Знать сведения о среде общих данных; Знать правила обмена данными; Знать основные требования к сохранности и безопасности данных; Знать правила именования.  **Умения:** Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог; Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Revit при проектировании автомобильных дорог.  **Навыки:** . |

**2 Спецификация заданий для проверки знаний**

Таблица 3 – Спецификация заданий для проверки знаний

| **Предмет оценки (знание)** | **Критерии оценки** | **Шкала оценки** | **Тип и  № задания** |
| --- | --- | --- | --- |
| Знать понятие BIM | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Знать историю возникновения BIM | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 7, 8, 9, 10, 11 |
| Знать историю развития ТИМ в России | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 12, 13, 14, 15, 16 |
| Знать основные преимущества ТИМ | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 17, 18, 19, 20 Задания на установление соответствия: 21 |
| Знать преимущества, которые дает применение ТИМ для разных участников жизненного цикла объекта строительства | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 |
| Знать ТИМ-решения проблем строительной области | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания на установление соответствия: 43, 44, 45, 46, 47 |
| Знать как изменяется эффективность в строительстве при внедрении ТИМ | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 48, 49, 50, 51, 52 |
| Знать примерный алгоритм создания BIM | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 53, 54, 55 Задания с открытым ответом: 56 Задания на установление последовательности: 57 |
| Знать определение уровней зрелости моделей информационного моделирования | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69 |
| Знать функционал специализированного программного обеспечения Autodesk Revit для проектирования информационной модели объектов транспортной инфраструктуры | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 70, 71, 72, 73, 74 |
| Знать примеры успешного внедрения ТИМ | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 75, 76, 77, 78, 79 |
| Знать примеры информационной модели линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 80, 81, 82 Задания с открытым ответом: 83 Задания на установление последовательности: 84 |
| Знать функционал специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования информационной модели линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 85, 86, 87, 88, 89 |
| Знать инструментальные средства для проведения экспертизы информационной модели | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 90, 91, 92, 93, 94 |
| Знать примеры информационной модели объектов транспортной инфраструктуры | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 95, 96, 97, 98, 99 |
| Знать характеристику дорожного хозяйства Российской Федерации с позиции зрелости ТИМ | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 100, 101, 102, 103, 104 |
| Знать опыт внедрения зарубежных стандартов BIM | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 105, 106, 107, 108, 109 |
| Знать опыт внедрения международных стандартов BIM | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 110, 111, 112, 113, 114 |
| Знать опыт внедрения стандартов ТИМ в России | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 115 |
| Знать перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих применение технологии информационного моделирования в строительстве | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 116, 117, 118, 119, 120 |
| Знать перечень основных нормативных правовых актов, позволяющих использовать и (или) регламентирующих применение технологии информационного моделирования в строительстве | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 |
| Знать перечень основных нормативно-технических и методических документов, регламентирующих применение технологии информационного моделирования в дорожном строительстве | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 129, 130, 131, 132, 133 |
| Знать общие положения формирования информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла автомобильной дороги | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140 |
| Знать общие требования к формированию информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла автомобильной дороги | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 141, 142, 143, 144, 145 |
| Знать требования к программному обеспечению для создания информационной модели автомобильной дороги (участка автомобильной дороги) | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 146, 147, 148, 149, 150 |
| Знать требования к качеству информационных моделей в соответствии с проектом ПНСТ "Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования и применения информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла" | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 151, 152, 153, 154, 155 |
| Знать требования к форматам информационной модели в соответствии с проектом ПНСТ "Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования и применения информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла" | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 156, 157, 158 Задания на установление соответствия: 159, 160 |
| Знать требования по именованию и классификации данных, информации и документов модели инженерных изысканий для обеспечения поддержки процессов на разных стадиях жизненного цикла автомобильной дороги | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 161, 162, 163, 164, 165 Задания на установление соответствия: 166 |
| Знать правила формирования информационных моделей автомобильных дорог на предпроектной стадии | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 167, 168, 169, 170 Задания на установление соответствия: 171 |
| Знать правила формирования информационных моделей автомобильных дорог на стадии проектирования | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 172, 173, 174 Задания с открытым ответом: 175 Задания на установление последовательности: 176 Задания на установление соответствия: 177 |
| Знать правила формирования информационных моделей автомобильных дорог на стадии строительства | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 178, 179, 180, 181 Задания на установление соответствия: 182 |
| Знать правила формирования информационных моделей автомобильных дорог на эксплуатационной стадии | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 183, 184, 185, 186, 187 |
| Знать порядок организации работ по созданию информации для модели инженерных изысканий | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 188, 189, 190, 191, 192 |
| Знать требования к качеству данных, информации и документов для модели инженерных изысканий | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200 |
| Знать правила и требования интероперабельности при создании модели инженерных изысканий на организационном уровне | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 201, 202, 203, 204 Задания на установление соответствия: 205 |
| Знать общие положения требований к информации и планированию доставки информации в процессе использования технологии информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла автомобильных дорог | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 206, 207, 208, 209, 210 |
| Знать требования к организации совместной работы | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 211, 212, 213, 214, 215 |
| Знать сведения о среде общих данных | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 216, 217, 218, 219, 220 |
| Знать правила обмена данными | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 221, 222, 223, 224, 225 |
| Знать основные требования к сохранности и безопасности данных | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 226, 227, 228, 229, 230 |
| Знать правила именования | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 231, 232, 233, 234, 235 |

Общая информация по структуре заданий для проверки знаний:

* количество заданий с выбором ответа: 216;
* количество заданий на установление последовательности: 3;
* количество заданий на установление соответствия: 13;
* количество заданий с открытым ответом: 3;
* время выполнения заданий для проверки знаний: 1 ак. час.

**3 Спецификация заданий для проверки умений и навыков**

Таблица 4 – Спецификация заданий для проверки умений и навыков

| Предмет оценки (умение, навык) | Критерии оценки | Шкала оценки | Тип и  № задания |
| --- | --- | --- | --- |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 4, 5, 6 |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 4, 5, 6 |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 4, 5, 6 |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Revit при проектировании автомобильных дорог | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3 |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Revit при проектировании автомобильных дорог | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3 |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Revit при проектировании автомобильных дорог | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3 |

Время выполнения практических заданий: 6 ак. час.

**4 Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий**

Стандартные требования безопасности при проведении работ за компьютером.

**5 Задания для проверки знаний**

**5.1 Материально-техническое обеспечение (далее – МТО) для проведения итоговой аттестации на проверку знаний**

Таблица 5 – Состав МТО

| **Наименование** | **Кол-во** | **Ед. изм.** | **Примечание** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Для лекционных занятий | | | |
| 1.1.1 Лекционная аудитория | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| 1.2 Для практических занятий | | | |
| 1.2.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебных классов | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебных классов | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран. |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся. |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**5.2 Тестовые задания**

**1 Моделирование зданий в формате 3D содержит:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ширину, высоту и глубину; |
| б) ширину, высоту, глубину, показатель времени; |
| в) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость; |
| г) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды; |
| д) ширину, высоту; |
| е) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды, управление объектами в течение всего срока службы. |

**2 Моделирование зданий в формате 4D содержит:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ширину, высоту и глубину; |
| б) ширину, высоту, глубину, показатель времени; |
| в) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость; |
| г) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды; |
| д) ширину, высоту; |
| е) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды, управление объектами в течение всего срока службы. |

**3 Моделирование зданий в формате 5D содержит:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ширину, высоту и глубину; |
| б) ширину, высоту, глубину, показатель времени; |
| в) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость; |
| г) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды; |
| д) ширину, высоту; |
| е) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды, управление объектами в течение всего срока службы. |

**4 Моделирование зданий в формате 6D содержит:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ширину, высоту и глубину; |
| б) ширину, высоту, глубину, показатель времени; |
| в) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость; |
| г) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды; |
| д) ширину, высоту; |
| е) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды, управление объектами в течение всего срока службы. |

**5 Моделирование зданий в формате 7D содержит:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ширину, высоту и глубину; |
| б) ширину, высоту, глубину, показатель времени; |
| в) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость; |
| г) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды; |
| д) ширину, высоту; |
| е) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды, управление объектами в течение всего срока службы. |

**6 Моделирование зданий в формате 2D содержит:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ширину, высоту и глубину; |
| б) ширину, высоту, глубину, показатель времени; |
| в) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость; |
| г) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды; |
| д) ширину, высоту; |
| е) ширину, высоту, глубину, показатель времени, стоимость, аспекты окружающей среды, управление объектами в течение всего срока службы. |

**7 Термин «строительная модель» (в том смысле, в каком он используется сегодня) впервые был использован в работах:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Саймона Раффла; |
| б) Шапошникова Н.Н.; |
| в) Билла Гейтса; |
| г) Перельмутера В.Г.. |

**8 Какой программный продукт стал восприниматься как первое внедрение BIM:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ArchiCAD; |
| б) SCAD; |
| в) ETABS; |
| г) SAP2000. |

**9 Основополагающим форматом информационных моделей для прохождения госэкспертизы в России принят открытый формат:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) DWG; |
| б) IFC; |
| в) DXF; |
| г) DOC. |

**10 Какие страны в мире в настоящее время развивают свои BIM-стандарты, а остальные просто следуют в русле их разработок?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Германия; |
| б) США и Великобритания; |
| в) Китай; |
| г) Дания и Ирландия. |

**11 Перечислить пять наиболее популярных программных средств использования BIM на стадии проектирования:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Revit; |
| б) SCAD; |
| в) Tekla; |
| г) ArchiCAD; |
| д) Renga; |
| е) Infraworks. |

**12 Как называется профильная обучающая площадка для подготовки специалистов ТИМ, запущенная в России в 2021 году?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) «Цифровая академия»; |
| б) «Развитие»; |
| в) «Институт информационного моделирования»; |
| г) «Прогресс». |

**13 Для решения какой проблемы в России в 2021 году была создана профильная площадка «Цифровая академия»?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Дефицит специалистов; |
| б) Несовершенство нормативной базы; |
| в) Недостаток представленного на рынке программного обеспечения. |

**14 С какого момента, согласно постановлению правительства РФ, строительная отрасль должна начать переход на технологию информационного моделирования?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) С 1 января 2022 года; |
| б) С 1 января 2025 года; |
| в) С 1 июня 2022 года; |
| г) С 1 июня 2021 года. |

**15 Какое количество организаций инвестиционно-строительной сферы использовали технологии информационного моделирования в своей работе, согласно проведенному в РФ в 2019 году исследованию?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) менее 10%; |
| б) менее 25%; |
| в) более 25%; |
| г) более 50%. |

**16 Появление новой технологии было призвано решить следующие проблемы (перечислить 8 пунктов):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Освоение новых технологий; |
| б) Неэффективность краткосрочного планирования; |
| в) Неэффективная организация; |
| г) Недопонимание договорных условий; |
| д) Неэффективность управления рисками; |
| е) Недостаточность взаимодействия; |
| ж) Неэффективность информационного взаимодействия; |
| з) Неэффективность управления кадрами; |
| и) Недостаточность контроля за исполнением. |

**17 По оценке Минстроя России, эффект от внедрения BIM:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) уменьшает в 6 раз время на проверку проекта; |
| б) увеличивает срок инвестиционной фазы проекта; |
| в) сокращает до 50 % сроки строительства; |
| г) увеличивает до 20% время на проектирование. |

**18 По оценке Минстроя России, эффект от внедрения BIM:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) снижается в 4 раза погрешности бюджета при планировании; |
| б) увеличивает срок инвестиционной фазы проекта; |
| в) сокращает до 50% время на проектирование; |
| г) увеличивает сроки координации и согласования проекта. |

**19 Основные преимущества BIM заключается в следующем:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) рассматривается весь жизненный цикл проекта: от концепции до эксплуатации и утилизации; |
| б) при проектировании используются объекты, обладающие всей необходимой геометрической и технической информацией (стены, двери, окна, трубопроводы, воздуховоды и т.д.). Использование подобных объектов в значительной мере ускоряет процесс проектирования и сводит к минимуму возможные ошибки; |
| в) возможность совмещения разделов, созданных при использовании различных САПР: совместимость организуется на уровне стандарта; |
| г) Привязка процесса к единственному поставщику ПО. |

**20 Основные преимущества BIM заключается в следующем:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) проектирование выполняется в трехмерном пространстве с учетом времени (4D), а в будущем и 5D, 6D, 7D; |
| б) рассматривается весь жизненный цикл проекта: от концепции до эксплуатации и утилизации; |
| в) Высокая стоимость обучения комплексу программ; |
| г) Потеря существующих рабочих практик при переходе на BIM. |

**21 Исследование Центра комплексного проектирования зданий и сооружений Стэнфордского университета показало, что BIM обеспечил:**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) снижение незапланированных изменений на | a) 40% |
| 2) достижение экономии от стоимости контракта за счет обнаружения коллизий на | б) 10% |
| 3) сокращение времени на реализацию проекта на | в) 7% |
| 4) предоставление оценки стоимости проекта с точностью | г) 3% |

**22 Что дает применение BIM в эксплуатации (выбрать 1 пункт):**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) усложняет выполнение работ; |
| б) приём текстовых, аудио и видео-заявок о неполадках с привязкой к конкретному расположению на местности и/или зоне; |
| в) введение новых обучающих программ по BIM технологиям. |

**23 Задачи, которые решает BIM на стадиях сопровождения инвестиционных проектов (перечислить 2 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) унифицировать педагогический процесс; |
| б) финансово-техническая экспертиза и аудит инвестиционных проектов; |
| в) финансово-технический надзор; |
| г) разработка нового программного обеспечения. |

**24 Задачи, которые решает BIM на стадиях сопровождения инвестиционных проектов (перечислить 2 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) внедрение BIM-технологий; |
| б) экологический консалтинг, экологическая независимая экспертиза и экологический аудит проектов; |
| в) проверка сметных расчетов; |
| г) внедрение новых технологий обучения. |

**25 Задачи, которые решает BIM на стадиях сопровождения инвестиционных проектов (перечислить 2 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) внедрение BIM-технологий; |
| б) проверка обоснованности затрат; |
| в) техническая экспертиза. |

**26 Что дает применение BIM для заказчика (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) визуализация объекта до начала строительства; |
| б) управление рисками при реализации инвестиционного проекта; |
| в) возможность контроля хода проектирования и строительства на основе BIM-модели в режиме реального времени благодаря использованию облачных сервисов; |
| г) применение CAD и CAE систем. |

**27 Что дает применение BIM для заказчика (перечислить 4 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) использование CAD систем; |
| б) оптимальные технические решения; |
| в) предельно высокая точность расчета стоимости ИСП (согласно AACEI); |
| г) контроль соответствия проектных решений и результатов строительства; |
| д) получение цифрового «двойника» по итогам строительства (модель AS BUILD для обслуживания, реконструкции, демонтажа). |

**28 Что дает применение BIM для проектировщика (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) реализация проектирования с подбором вариантов; |
| б) автоматизация рутинных операций; |
| в) сокращение времени на внесение изменений в рабочую документацию; |
| г) возможность применения CAE систем. |

**29 Что дает применение BIM для проектировщика (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) использование CAD и CAE систем; |
| б) сокращение числа ошибок при проектировании благодаря визуализации; |
| в) междисциплинарное сотрудничество: совместная работа различных специалистов в 3D; |
| г) централизованный документооборот на сервере или в облаке. |

**30 Что дает применение BIM для проектировщика (перечислить 4 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) проверка проекта на коллизии (пересечения инженерного оборудования с другими элементами) до начала строительства; |
| б) проверка на соответствие СП, ГОСТ и СНиП в специализированном ПО; |
| в) облегчение коммуникации с заказчиком, экспертизой, строителями; |
| г) защита процесса передачи результатов проектирования заказчику; |
| д) использование CAE систем. |

**31 Что дает применение BIM для строителей (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) централизованный документооборот на сервере или в облаке; |
| б) отметки и оповещение о неполадках и\или изменениях наглядно, с привязкой к 2D- или BIM-модели; |
| в) выгрузка исполнительной документации из BIM-модели; |
| г) использование AutoCAD. |

**32 Что дает применение BIM для строителей (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) наглядность технических решений и конечного результата строительства за счёт наличия BIM-модели; |
| б) визуализация возведения объекта в увязке с календарным графиком; |
| в) постановка задач и сроков её выполнения с привязкой к 2D- или BIM-модели; |
| г) использование SCAD. |

**33 Что дает применение BIM для строителей (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) внесение электронной технической документации оборудования и материалов в BIM-модель; |
| б) проектная документация не содержит коллизий, а значит и «сюрпризов» на строительной площадке; |
| в) выгрузка материалов для ПТО в один «клик»; |
| г) использование AutoCAD. |

**34 Что дает применение BIM для строителей (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) увеличивает сроки строительства; |
| б) облегчает коммуникацию с проектными организациями благодаря возможности оперативного внесения изменений и комментариев в одну и ту же BIM-модель; |
| в) внесение и согласование корректировок в проект прямо на строительной площадке; |
| г) строитель всегда обладает актуальной версией проектной документации. |

**35 Что дает применение BIM в эксплуатации (перечислить 2 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) усложняет выполнение работ; |
| б) строительные элементы BIM-модели содержат необходимую техническую документацию; |
| в) введение новых обучающих программ; |
| г) наличие BIM-модели позволяет быстро находить и устранять неполадки, производить текущее техническое обслуживание объекта. |

**36 Что дает применение BIM для инвестора, заказчика и девелопера (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Ухудшает инвестиционный климат; |
| б) Оптимизирует инвестиции, сокращает стоимость проекта; |
| в) Определяет оценочную стоимость проекта строительства на нулевой стадии для расчета его окупаемости; |
| г) Позволяет иметь полную информацию о расходах в процессе работы над проектом, точно прогнозировать финансовые потоки на этапе проектирования, строительства и эксплуатации. |

**37 Что дает применение BIM для инвестора, заказчика и девелопера (перечислить 2 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Ухудшает инвестиционный климат; |
| б) Позволяет получать информацию о проекте, необходимую для принятия решения, в удобном и наглядном виде; |
| в) Создает высокий спрос на объект строительства на нулевой стадии. |

**38 Что дает применение BIM для директора проектной организации (перечислить 2 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Получать новые заказы и увеличивать бизнес компании; |
| б) Выпускать качественную документацию в срок; |
| в) Дать возможность BIM-технологиям проявить весь свой потенциал. |

**39 Что дает применение BIM для директора проектной организации (перечислить 2 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Увеличить сроки выполнения работ; |
| б) Повышать производительность — за меньшее время выполнять большее количество проектов; |
| в) Исключать текучку кадров и удерживать передовых сотрудников. |

**40 Что дает применение BIM для архитекторов (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Создавать уникальные проекты высокого качества; |
| б) Соблюдать сроки и бюджет проекта; |
| в) Выбирать и утверждать с заказчиком оптимальные решения на ранней стадии проекта; |
| г) Ухудшить параметры проектирования. |

**41 Что дает применение BIM для инженеров (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Выбирать оптимальный вариант инженерного проекта; |
| б) Ухудшить параметры проектирования; |
| в) Исключать коллизии между различными инженерными системами и архитектурным проектом; |
| г) Выпускать качественную проектную документацию в установленные сроки. |

**42 Что дает применение BIM для генпланиста (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Находить оптимальный вариант проекта планировки; |
| б) Создавать план организации рельефа, вычислять объемы земляных работ и оформить картограмму; |
| в) Разрабатывать сводный план инженерных сетей; |
| г) Увеличить сроки разработки генплана. |

**43 Соотнесите проблему в строительной области, связанную с ТИМ, и пути её решения**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Соответствие требованиям рынка | a) Глубокий и всесторонний анализ в рамках ТЭО на основании вариантов ТИМ-модели ГОР 200 стадии ПП. Формирование материалов для маркетинга. |
| 2) Охрана труда | б) Оптимальное размещение и контроль элементов (ограждения, леса, пожарные гидранты...), обеспечивающие безопасность. |
| 3) Прозрачность | в) Данные об объекте и ходе реализации доступны в облаке (закрытом сервере). Роли и обязанности регламентируются требованиями EIR, ВЕР, еtc. Все изменения оперативно вносятся в модель с возможностью обратной связи. Скорость принятия решений и оперативный мониторинг хода проектирования/строительства доступны всем заинтересованным лицам. |

**44 Соотнесите проблему в строительной области, связанную с ТИМ, и пути её решения**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Оценка ресурсов и рисков | a) Формирование первичных требований к оборудованию. Оценка ТУ на подключение к коммуникациям. Варианты оптимального расположения объекта на местности. |
| 2) Качество строительства | б) Применяемые материалы и оборудование заранее достоверно известны. Объемы работ точно определены. Авторский контроль на основе ИМ. |
| 3) Эксплуатация | в) Электронный паспорт объекта, включающий всю актуальную информацию об оборудовании, материалах, сроках службы, системах мониторинга и обслуживания. |

**45 Соотнесите проблему в строительной области, связанную с ТИМ, и пути её решения**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Согласованность | a) Все участники проекта работают в СОД и имеют оперативный доступ к информации с обратной связью. |
| 2) Срок | б) Моделирование календарных и сетевых графиков производства работ на основе ИМ. |
| 3) Бюджетирование | в) Моделирование финансовых потоков на основе ИМ 4D. |

**46 Соотнесите проблему в строительной области, связанную с ТИМ, и пути её решения**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Сокращения исходного объема работ | a) Чётко сформулирован бюджет, сроки, соответствие состава работ проекту. |
| 2) Оценка ресурсов и рисков | б) Формирование первичных требований к оборудованию. Оценка ТУ на подключение к коммуникациям. Варианты оптимального расположения объекта на местности. |
| 3) Соответствие требованиям рынка | в) Глубокий и всесторонний анализ в рамках ТЭО на основании вариантов ТИМ-модели ГОР 200 стадии ПП. Формирование материалов для маркетинга. |

**47 Соотнесите проблему в строительной области, связанную с ТИМ, и пути её решения**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Отклонение от проекта | a) Всесторонний анализ и утверждение технических решений при проектировании, проверка на коллизии. |
| 2) Эксплуатация | б) Электронный паспорт объекта, включающий всю актуальную информацию об оборудовании, материалах, сроках службы, системах мониторинга и обслуживания. |
| 3) Согласованность | в) Все участники проекта работают в СОД и имеют оперативный доступ к информации с обратной связью. |

**48 По подсчетам Министерства строительства насколько в процентном соотношении сокращаются затраты на строительство и эксплуатацию при использовании ТИМ-технологий?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) 30%; |
| б) 15%; |
| в) 50%; |
| г) 70%. |

**49 По подсчетам Министерства строительства насколько в процентном соотношении сокращаются затраты на проектирование при использовании ТИМ-технологий?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) 30%; |
| б) 15%; |
| в) 50%; |
| г) 70%. |

**50 В зависимости от степени глубины внедрения ТИМ-технологии коэффициент рентабельности инвестиций ...............**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) увеличивается; |
| б) уменьшается; |
| в) не изменяется. |

**51 Коэффициент рентабельности инвестиций ROI рассчитывается по формуле**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) (Выручка - Инвестиции) / Инвестиции; |
| б) (Выручка - Инвестиции) / 100%; |
| в) (100% - Выручка) / Инвестиции; |
| г) (Выручка - Инвестиции) / Выручка. |

**52 Как обозначается коэффициент рентабельности инвестиций?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ROI; |
| б) AP; |
| в) EX; |
| г) EMM. |

**53 Командная работа осуществляется в единой среде проектирования, которая называется:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) СОД; |
| б) КОД; |
| в) ДОК; |
| г) ТИМ. |

**54 Где отражаются определенные правила взаимодействия между участниками процесса ТИМ моделирования?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) В BEP-документе; |
| б) В WEB-документе; |
| в) В ERP-документе; |
| г) В EDM-документе. |

**55 Если разработка и развитие модели осуществляется в среде общих данных (CDE), кто имеет постоянный доступ к модели?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) инвестор; |
| б) владелец объекта; |
| в) проектировщик; |
| г) все заинтересованные лица. |

**56 В основе ТИМ лежит объектно-ориентированное ..................**

Вопрос с открытым ответом

**57 Правильно расположите последовательность процесса создания BIM-модели**

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 запрос на создание (Заказчик) |
| 2 формирование технического задания, EIR |
| 3 формирование исполнителем BEP- плана реализации проекта |
| 4 предпроект, компоновка оборудования |
| 5 конструкторские работы |
| 6 проектные работы |
| 7 утверждение, согласование |
| 8 разработка рабочей документации |
| 9 передача модели в строительство |
| 10 актуализация модели в течение ЖЦ |
| 11 архивирование |

**58 COBie (Construction¬Operation Building information exchange) — обмен информацией о здании, от строительства к эксплуатации, впервые появился:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) в Китае; |
| б) в России; |
| в) в США; |
| г) в Великобритании. |

**59 Описание уровней зрелости BIM впервые появилось в 2008 году и известно сегодня как диаграмма:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Бью — Ричардса; |
| б) Бойля — Мариотта; |
| в) Шапошникова — Резникова; |
| г) Дэвида — Петтерсона. |

**60 Уровень использования BIM (модель Бью — Ричардса), который позволило с 2016 года получать госзаказы в Великобритании:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 0. |

**61 Пользователи применяют традиционный CAD в 2D-формате. На чертежах строительные элементы изображены линиями, дугами, определяющими геометрию конструкции. Обмен данными между участниками проекта происходит на бумажном или электронном носителе. Это практически плоский CAD без трехмерных данных, в котором можно создавать только традиционные чертежи. Данное описание соответствует уровню зрелости (модель Бью — Ричардса):**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 0. |

**62 Пользователи применяют CAD в 2D- или 3D-формате. Модели первого уровня содержат в основном базовую информацию. Для обмена информацией используются электронные файлы, управляемый CAD в 2D или 3D формате, дополненный инструментами взаимодействия, обеспечивающими общую среду данных, некоторые стандартные структуры данных и форматы. Коммерческая часть проекта управляется финансистами независимо, пакеты управления стоимостью проекта не интегрированы в основной процесс. Работа ведется на основе стандарта BS1192:2007. Данное описание соответствует уровню зрелости (модель Бью — Ричардса):**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 0. |

**63 Данный уровень предполагает добавление следующих измерений: 4D (время) и 5D (стоимость). Для этого уровня предполагается формирование данных об объекте в формате COBie.Управляемая 3D среда, содержащаяся в отдельных дисциплинарных «инструментах BIM» с вложенными данными и средствами согласованного объединения данных, предполагает ассоциированность чертежей с моделью, возможность «прогулки по модели», автоматическое обнаружение коллизий и визуализацию модели с учетом времени, планирование и управление строительством, визуализацию графика работ, определение стоимости проекта в реальном времени. Данное описание соответствует уровню зрелости (модель Бью — Ричардса):**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 0. |

**64 Какой уровень зрелости информационного моделирования сегодня должен быть ориентиром для российского архитектурно-строительного рынка (модель Бью — Ричардса):**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 0. |

**65 Полностью интегрированная и унифицированная 3D¬среда, содержащаяся в отдельных дисциплинарных «инструментах BIM» с вложенными данными и совместимая с нейтральным форматом IFC. На этом уровне используются также взаимосвязанная модель выполнения строительных работ, информация о затратах и управление жизненным циклом проекта. Данное описание соответствует уровню зрелости (модель Бью — Ричардса):**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 0. |

**66 Использование классификаторов строительных элементов при информационном моделировании имеет целый ряд неоспоримых преимуществ (перечислить 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) уменьшает количество проектных ошибок; |
| б) повышает качество проектов; |
| в) помогает осваивать новые технологии; |
| г) обеспечивает правильный обмен, в том числе через формат IFC, модельной информацией для пользователей, работающих в разных BIM-программах. |

**67 Использование классификаторов строительных элементов при информационном моделировании имеет целый ряд неоспоримых преимуществ (выбрать 2 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) существенно облегчает выполнение комплексных проектов большого объема, в том числе и государственного уровня; |
| б) значительно облегчает составление смет, определение стоимости и планирование строительно-¬монтажных работ, управление логистикой и строительством; |
| в) ускоряет внедрение новых информационных технологий. |

**68 Использование классификаторов строительных элементов при информационном моделировании имеет целый ряд неоспоримых преимуществ (выбрать 2 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) существенно облегчает подготовку тендерных условий и оценку поступивших на конкурс предложений для заказчиков, а также подготовку самих конкурсных предложений со стороны исполнителей; |
| б) увеличивает продуктивность работы проектировщиков, строителей и эксплуатационщиков, причем как по отдельности, так и взятых вместе; |
| в) позволяет использовать CAD системы; |
| г) позволяет использовать CAЕ системы. |

**69 Для успешного информационного моделирования на основе элементов строительного классификатора необходимы следующие условия (указать 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) национальный классификатор строительных элементов к настоящему моменту существует уже сам по себе; |
| б) этот классификатор реализован в виде компьютерной библиотеки, пригодной для BIM; |
| в) используемые BIM-¬программы позволяют «расчленять» сложные модельные объекты на составляющие элементы по классификатору, а также, наоборот, собирать базовые элементы в более сложные группы для работы с ними, как с единым целым; |
| г) позволяет использовать CAD системы. |

**70 Поддерживает ли программа Revit рабочий процесс BIM?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**71 Позволяет ли ПК Revit учитывать российские особенности в проектировании?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**72 Является ли недостатком ПК Revit низкая поддержка российских стандартов?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**73 Является ли недостатком ПК Revit то, что создание информационной модели объекта представляет собой достаточно долгий и трудоемкий процесс, выполнять который целесообразно только при выполнении масштабных проектов**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**74 Программа Revit дает следующие преимущества (указать 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) создания точных моделей проекта; |
| б) оптимизации производительности; |
| в) эффективного взаимодействия между участниками проекта; |
| г) применения CAD систем. |

**75 Какое программное средство было использовано для проектирования строительства и реконструкции спортивных объектов при подготовке к ЧМ 2018 в России?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Autodesk Revit; |
| б) Autodesk Civil 3D; |
| в) Autodesk Maya; |
| г) Autodesk Forge. |

**76 Выберите, какие объекты разрабатывались с применением ТИМ технологий?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Башня Бурдж-Халифа; |
| б) Штаб-квартира компании Apple; |
| в) Шанхайская башня; |
| г) Стадион Уэмбли. |

**77 Выберите, какие объекты разрабатывались с применением ТИМ технологий?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Башня Бурдж-Халифа; |
| б) Штаб-квартира компании Apple; |
| в) Стадион «Открытие Арена»; |
| г) Стадион Уэмбли. |

**78 Выберите, какие объекты разрабатывались с применением ТИМ технологий?**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Стадион «Открытие Арена»; |
| б) Башня Бурдж-Халифа; |
| в) Шанхайская башня; |
| г) Стадион Уэмбли. |

**79 Выберите, какие объекты разрабатывались с применением ТИМ технологий?**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Медицинский центр Брон-Лебанон; |
| б) Штаб-квартира компании Apple; |
| в) Проект реконструкции плавательного центра «Лужники»; |
| г) Стадион Уэмбли. |

**80 Назовите программный продукт, позволяющий обнаруживать серьезные ошибки, проверять качество BIM-моделей**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Solibri Model Checker; |
| б) SCAD; |
| в) AutoCAD; |
| г) Abaqus. |

**81 Поддерживает программа ПК Civil 3D рабочий процесс BIM?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**82 Перечислите возможности ПК Civil 3D (перечислить 5 пунктов):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) трехмерная обработка рельефа; |
| б) расчеты земляных работ; |
| в) планирование площадки; |
| г) проектирование автомобильных дорог и железных дорог; |
| д) проектирование сетей подземных трубопроводов; |
| е) расчет конструкций по нормам РФ. |

**83 Элементы конструкций содержат в себе наборы кодов. При моделировании дороги создается объект «.........». Конструкции с определенным шагом расставляются вдоль трассы в плане и продольном профиле по высоте.**

Вопрос с открытым ответом

**84 Расположите в правильной последовательности этапы процесса проектирования автомобильных дорог в AutoCAD Civil 3D**

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 Подготовка цифровой модели местности (ЦММ) |
| 2 Определение трассы дороги в плане и профиле |
| 3 Трехмерное моделирование автомобильной дороги |
| 4 Расчет объемов работ и создание выходной документации |

**85 Предусмотрен ли вывод ведомостей по съемке в ПК Civil 3D?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**86 Предусмотрена ли возможность в ПК Civil 3D построения рельефа?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**87 Предусмотрена ли возможность в ПК Civil 3D отрисовки вертикальной планировки?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**88 Предусмотрена ли возможность в ПК Civil 3D вывода ведомости по трассе, профилю, генплану, коридору?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**89 Предусмотрена ли возможность в ПК Civil 3D выводить ведомости трубопроводных сетей?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**90 Позволяет ли Solibri Model Checker выполнить автоматизированную проверку, анализ и контроль качества информационных моделей согласно задаваемым правилам?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**91 Сертифицирован ли Solibri Model Checker для IFC?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**92 Перечислите уникальные возможности Solibri Model Checker (укажите 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Программа анализирует и группирует коллизии по определенным параметрам; |
| б) Находит недостающие компоненты и материалы, в том числе те, которых в данной модели быть не должно; |
| в) Быстро находит ошибки и некорректности, что позволяет избежать финансовых затрат на исправление; |
| г) Проводит расчет на прочность конструкции. |

**93 Перечислите уникальные возможности Solibri Model Checker (укажите 3 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Проводит расчет по методу конечных элементов; |
| б) Позволяет управлять изменениями в разных версиях одного проекта, отслеживать изменения в исходной и текущей версии одной модели; |
| в) Экономит время благодаря удобной визуализации и верификации изменений модели; |
| г) Обеспечивает быстрый поиск и извлечение информации из BIM модели. |

**94 Перечислите уникальные возможности Solibri Model Checker (укажите 2 пункта):**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Проводит расчет по методу конечных элементов; |
| б) Осуществляет мгновенный подсчет площадей и объемов материалов; |
| в) Формирует шаблоны отчетов, которые наилучшим образом отвечают потребностям пользователя; |
| г) Проводит расчет несущей способности элементов по нормам РФ. |

**95 Предусмотрена ли возможность в ПК Revit совместной работы архитекторов и проектировщиков строительных конструкций?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**96 Предусмотрена ли возможность в ПК Revit проектирования электрических систем и разработки документации?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**97 Предусмотрена ли в ПК Revit двусторонняя связь с различными расчетными программами?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**98 Предусмотрена ли в ПК Revit возможность формирования строительных площадок?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**99 Предусмотрена ли в ПК Revit совместная работа специалистов разных областей, сохраняя результаты в едином файле?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет. |

**100 Уровень использования BIM (модель Бью — Ричардса), который позволило с 2016 года получать госзаказы в Великобритании:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 4. |

**101 Пользователи применяют традиционный CAD в 2D-формате. На чертежах строительные элементы изображены линиями, дугами, определяющими геометрию конструкции. Обмен данными между участниками проекта происходит на бумажном или электронном носителе. Это практически плоский CAD без трехмерных данных, в котором можно создавать только традиционные чертежи. Данное описание соответствует уровню зрелости (модель Бью — Ричардса):**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 0. |

**102 Пользователи применяют CAD в 2D- или 3D-формате. Модели первого уровня содержат в основном базовую информацию. Для обмена информацией используются электронные файлы, управляемый CAD в 2D¬ или 3D ¬формате, дополненный инструментами взаимодействия, обеспечивающими общую среду данных, некоторые стандартные структуры данных и форматы. Коммерческая часть проекта управляется финансистами независимо, пакеты управления стоимостью проекта не интегрированы в основной процесс. Работа ведется на основе стандарта BS1192:2007. Данное описание соответствует уровню зрелости (модель Бью — Ричардса):**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 4. |

**103 Данный уровень предполагает добавление следующих измерений: 4D (время) и 5D (стоимость). Для этого уровня предполагается формирование данных об объекте в формате COBie.Управляемая 3D¬среда, содержащаяся в отдельных дисциплинарных «инструментах BIM» с вложенными данными и средствами согласованного объединения данных, предполагает ассоциированность чертежей с моделью, возможность «прогулки по модели», автоматическое обнаружение коллизий и визуализацию модели с учетом времени, планирование и управление строительством, визуализацию графика работ, определение стоимости проекта в реальном времени. Данное описание соответствует уровню зрелости (модель Бью — Ричардса):**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 0. |

**104 Какой уровень зрелости информационного моделирования сегодня должен быть ориентиром для российского архитектурно-строительного рынка (модель Бью — Ричардса):**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Уровень 1; |
| б) Уровень 2; |
| в) Уровень 3; |
| г) Уровень 0. |

**105 COBie (Construction¬Operation Building information exchange) — обмен информацией о здании, от строительства к эксплуатации, впервые появился:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) в Китае; |
| б) в России; |
| в) в США; |
| г) в Великобритании. |

**106 Какие страны в мире в настоящее время развивают свои BIM-стандарты, а остальные просто следуют в русле их разработок?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Германия; |
| б) США и Великобритания; |
| в) Китай; |
| г) Дания и Ирландия. |

**107 В каком виде был принят базовый стандарт для обмена данными IFC (Industry Foundation Classes)?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ISO/PAS 16739; |
| б) TUM; |
| в) LACCD; |
| г) SDCCD. |

**108 Согласно какому нормативному документу происходит обмен информации по автомобильным дорогам в Европе?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) TUM; |
| б) EuroRoadS; |
| в) LACCD; |
| г) SDCCD. |

**109 Как называется выпущенная в 2007 г. европейская директива по внедрению BIM, целью которой было создание в Европе инфраструктуры всех видов пространственных данных, а не только дорог?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) TUM; |
| б) LACCD; |
| в) SDCCD; |
| г) INSPIRE. |

**110 Как называется международная организация, которая является центральной площадкой, координирующей работы в сфере BIM в мире?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) TUM; |
| б) bulidingSMART(bSI); |
| в) LACCD; |
| г) SDCCD. |

**111 В каком виде был принят базовый стандарт для обмена данными IFC (Industry Foundation Classes)?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ISO/PAS 16739; |
| б) TUM; |
| в) LACCD; |
| г) SDCCD. |

**112 Как называется международная организация по стандартизации?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) TUM; |
| б) LACCD; |
| в) ИСО, International Organization for Standardization, ISO; |
| г) SDCCD. |

**113 Согласно какому нормативному документу происходит обмен информации по автомобильным дорогам в Европе?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) TUM; |
| б) EuroRoadS; |
| в) LACCD; |
| г) SDCCD. |

**114 Как называется выпущенная в 2007 г. европейская директива по внедрению BIM, целью которой было создание в Европе инфраструктуры всех видов пространственных данных, а не только дорог?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) TUM; |
| б) LACCD; |
| в) SDCCD; |
| г) INSPIRE. |

**115 Когда была завершена разработка ряда базовых стандартов в области информационного моделирования для строительства в целом?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) 2016 г.; |
| б) 2017 г.; |
| в) 2018 г.; |
| г) 2019 г.. |

**116 К основным нормативно-техническим документам, регламентирующим применение технологии информационного моделирования в строительстве относятся:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) ГОСТ Р 58908.1-2020/МЭК 81346-1:2009 Промышленные системы, установки, оборудование и промышленная продукция. Принципы структурирования и коды. Часть 1. Основные правила; |
| б) ГОСТ Р ИСО 22263-2017 Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией; |
| в) ГОСТ Р 57309-2016 (ИСО 16354:2013) Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов; |
| г) СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»; |
| д) СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»; |
| е) СТО АВТОДОР 8.6-2016 «Организационная и технологическая поддержка процессов формирования информационных моделей автомобильных дорог на всех этапах жизненного цикла»; |
| ж) ОДМ 218.3.105-2018 «Методические рекомендации по организации взаимодействия участников разработки проектной и рабочей документации на пилотных проектах строительства, капитального ремонта и реконструкции автомобильных дорог с применением BIM-технологий». |

**117 К основным нормативно-техническим документам, регламентирующим применение технологии информационного моделирования в строительстве относятся:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) ГОСТ Р ИСО 22263-2017 Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией; |
| б) СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»; |
| в) ГОСТ Р 57309-2016 (ИСО 16354:2013) Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов; |
| г) ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила описания компонентов информационного моделирования»; |
| д) ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Применение BIM-технологий при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог. Общие требования»; |
| е) ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла». |

**118 К основным нормативно-техническим документам, регламентирующим применение технологии информационного моделирования в строительстве относятся:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) ГОСТ Р ИСО 22263-2017 Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией; |
| б) СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»; |
| в) ГОСТ Р 57309-2016 (ИСО 16354:2013) Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов; |
| г) СТО АВТОДОР 8.6-2016 «Организационная и технологическая поддержка процессов формирования информационных моделей автомобильных дорог на всех этапах жизненного цикла»; |
| д) ОДМ 218.3.105-2018 «Методические рекомендации по организации взаимодействия участников разработки проектной и рабочей документации на пилотных проектах строительства, капитального ремонта и реконструкции автомобильных дорог с применением BIM-технологий»; |
| е) ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла». |

**119 К основным нормативно-техническим документам, регламентирующим применение технологии информационного моделирования в строительстве относятся:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами»; |
| б) СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»; |
| в) СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»; |
| г) СТО АВТОДОР 8.6-2016 «Организационная и технологическая поддержка процессов формирования информационных моделей автомобильных дорог на всех этапах жизненного цикла»; |
| д) ОДМ 218.3.105-2018 «Методические рекомендации по организации взаимодействия участников разработки проектной и рабочей документации на пилотных проектах строительства, капитального ремонта и реконструкции автомобильных дорог с применением BIM-технологий»; |
| е) ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла». |

**120 К основным нормативно-техническим документам, регламентирующим применение технологии информационного моделирования в строительстве относятся:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) ГОСТ Р 57311-2016 «Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершенного строительства»; |
| б) ГОСТ Р 58439.1-2019 «Организация информации об объектах капитального строительства. Информационный менеджмент в строительстве с использованием технологии информационного моделирования. Часть 1. Понятия и принципы»; |
| в) СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»; |
| г) СТО АВТОДОР 8.6-2016 «Организационная и технологическая поддержка процессов формирования информационных моделей автомобильных дорог на всех этапах жизненного цикла»; |
| д) ОДМ 218.3.105-2018 «Методические рекомендации по организации взаимодействия участников разработки проектной и рабочей документации на пилотных проектах строительства, капитального ремонта и реконструкции автомобильных дорог с применением BIM-технологий»; |
| е) ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла». |

**121 СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами». Указать краткую характеристику.**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Настоящий свод правил распространяется на строительство новых, реконструкцию и снос существующих зданий и сооружений (далее -строительство), возводимых на основании разрешения на строительство, полученного в установленном порядке, а также на благоустройство и инженерную подготовку территорий и устанавливает правила организации работ производственно-техническими отделами при использовании информационного моделирования; |
| б) Настоящий свод правил направлен на преодоление барьеров гетерогенной информационной среды проектных, строительных и эксплуатационных организаций как с точки зрения программно-технических средств, так и с точки зрения организации работ и взаимодействия между организациями, а также с точки зрения содержания, обозначений и кодов обрабатываемой информации; |
| в) Настоящий свод правил распространяется на процесс формирования библиотек компонентов для разработки информационных моделей ОКС, размещаемых в ГИС ОГД Российской Федерации. Задает правила именования и кодирования компонентов; |
| г) Настоящий свод правил распространяется на информационные модели ОКС производственного и непроизводственного назначения и линейных объектов, размещаемых в ГИС ОГД Российской Федерации. В документе установлены требования к именованию файлов, методы верификации и валидации ИМ. Определены атрибуты электронных документов, элементов ИЦММ и ЦМ (в том числе линейных объектов). |

**122 СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах». Указать краткую характеристику.**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Настоящий свод правил распространяется на строительство новых, реконструкцию и снос существующих зданий и сооружений (далее -строительство), возводимых на основании разрешения на строительство, полученного в установленном порядке, а также на благоустройство и инженерную подготовку территорий и устанавливает правила организации работ производственно-техническими отделами при использовании информационного моделирования; |
| б) Настоящий свод правил направлен на преодоление барьеров гетерогенной информационной среды проектных, строительных и эксплуатационных организаций как с точки зрения программно-технических средств, так и с точки зрения организации работ и взаимодействия между организациями, а также с точки зрения содержания, обозначений и кодов обрабатываемой информации; |
| в) Настоящий свод правил распространяется на процесс формирования библиотек компонентов для разработки информационных моделей ОКС, размещаемых в ГИС ОГД Российской Федерации. Задает правила именования и кодирования компонентов; |
| г) Настоящий свод правил распространяется на информационные модели ОКС производственного и непроизводственного назначения и линейных объектов, размещаемых в ГИС ОГД Российской Федерации. В документе установлены требования к именованию файлов, методы верификации и валидации ИМ. Определены атрибуты электронных документов, элементов ИЦММ и ЦМ (в том числе линейных объектов). |

**123 СП 328.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели». Указать краткую характеристику.**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Настоящий свод правил распространяется на строительство новых, реконструкцию и снос существующих зданий и сооружений (далее -строительство), возводимых на основании разрешения на строительство, полученного в установленном порядке, а также на благоустройство и инженерную подготовку территорий и устанавливает правила организации работ производственно-техническими отделами при использовании информационного моделирования; |
| б) Настоящий свод правил направлен на преодоление барьеров гетерогенной информационной среды проектных, строительных и эксплуатационных организаций как с точки зрения программно-технических средств, так и с точки зрения организации работ и взаимодействия между организациями, а также с точки зрения содержания, обозначений и кодов обрабатываемой информации; |
| в) Настоящий свод правил распространяется на процесс формирования библиотек компонентов для разработки информационных моделей ОКС, размещаемых в ГИС ОГД Российской Федерации. Задает правила именования и кодирования компонентов; |
| г) Настоящий свод правил распространяется на информационные модели ОКС производственного и непроизводственного назначения и линейных объектов, размещаемых в ГИС ОГД Российской Федерации. В документе установлены требования к именованию файлов, методы верификации и валидации ИМ. Определены атрибуты электронных документов, элементов ИЦММ и ЦМ (в том числе линейных объектов). |

**124 СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». Указать краткую характеристику.**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Настоящий свод правил распространяется на строительство новых, реконструкцию и снос существующих зданий и сооружений (далее -строительство), возводимых на основании разрешения на строительство, полученного в установленном порядке, а также на благоустройство и инженерную подготовку территорий и устанавливает правила организации работ производственно-техническими отделами при использовании информационного моделирования; |
| б) Настоящий свод правил направлен на преодоление барьеров гетерогенной информационной среды проектных, строительных и эксплуатационных организаций как с точки зрения программно-технических средств, так и с точки зрения организации работ и взаимодействия между организациями, а также с точки зрения содержания, обозначений и кодов обрабатываемой информации; |
| в) Настоящий свод правил распространяется на процесс формирования библиотек компонентов для разработки информационных моделей ОКС, размещаемых в ГИС ОГД Российской Федерации. Задает правила именования и кодирования компонентов; |
| г) Настоящий свод правил распространяется на информационные модели ОКС производственного и непроизводственного назначения и линейных объектов, размещаемых в ГИС ОГД Российской Федерации. В документе установлены требования к именованию файлов, методы верификации и валидации ИМ. Определены атрибуты электронных документов, элементов ИЦММ и ЦМ (в том числе линейных объектов). |

**125 СП 404.1325800.2018 «Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования». Указать краткую характеристику.**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Настоящий свод правил устанавливает общие правила, порядок разработки и структуру планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования объектов строительства. Требования документа распространяются на процессы планирования проектов в строительстве, реализуемых с применением технологии информационного моделирования, и могут быть применены при строительстве объектов различного функционального назначения, их реконструкции и капитальном ремонте; |
| б) Настоящий свод правил распространяется на применение технологий информационного моделирования при строительстве новых, реконструкции и сносе существующих зданий и сооружений (далее - строительство), а также на инженерную подготовку территорий и устанавливает правила организации и проведения работ по контролю качества строительства в рамках строительного контроля с применением технологий информационного моделирования; |
| в) Требования настоящего свода правил распространяются на информационные модели, применяемые при эксплуатации многоквартирных домов. Документ предназначен для применения собственниками многоквартирных домов, товариществами собственников жилья (ТСЖ) или жилищно-строительными кооперативами (ЖСК), а также управляющими компаниями многоквартирных домов в процессе их эксплуатации; |
| г) Настоящий свод правил устанавливает правила применения технологий информационного моделирования зданий и сооружений при разработке и использовании экономически эффективной проектной документации повторного использования. |

**126 СП 471.1325800.2019 «Информационное моделирование в строительстве. Контроль качества производства строительных работ». Указать краткую характеристику.**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Настоящий свод правил устанавливает общие правила, порядок разработки и структуру планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования объектов строительства. Требования документа распространяются на процессы планирования проектов в строительстве, реализуемых с применением технологии информационного моделирования, и могут быть применены при строительстве объектов различного функционального назначения, их реконструкции и капитальном ремонте; |
| б) Настоящий свод правил распространяется на применение технологий информационного моделирования при строительстве новых, реконструкции и сносе существующих зданий и сооружений (далее - строительство), а также на инженерную подготовку территорий и устанавливает правила организации и проведения работ по контролю качества строительства в рамках строительного контроля с применением технологий информационного моделирования; |
| в) Требования настоящего свода правил распространяются на информационные модели, применяемые при эксплуатации многоквартирных домов. Документ предназначен для применения собственниками многоквартирных домов, товариществами собственников жилья (ТСЖ) или жилищно-строительными кооперативами (ЖСК), а также управляющими компаниями многоквартирных домов в процессе их эксплуатации; |
| г) Настоящий свод правил устанавливает правила применения технологий информационного моделирования зданий и сооружений при разработке и использовании экономически эффективной проектной документации повторного использования. |

**127 СП 480.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Требования к формированию информационных моделей объектов капитального строительства для эксплуатации многоквартирных домов». Указать краткую характеристику.**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Настоящий свод правил устанавливает общие правила, порядок разработки и структуру планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования объектов строительства. Требования документа распространяются на процессы планирования проектов в строительстве, реализуемых с применением технологии информационного моделирования, и могут быть применены при строительстве объектов различного функционального назначения, их реконструкции и капитальном ремонте; |
| б) Настоящий свод правил распространяется на применение технологий информационного моделирования при строительстве новых, реконструкции и сносе существующих зданий и сооружений (далее - строительство), а также на инженерную подготовку территорий и устанавливает правила организации и проведения работ по контролю качества строительства в рамках строительного контроля с применением технологий информационного моделирования; |
| в) Требования настоящего свода правил распространяются на информационные модели, применяемые при эксплуатации многоквартирных домов. Документ предназначен для применения собственниками многоквартирных домов, товариществами собственников жилья (ТСЖ) или жилищно-строительными кооперативами (ЖСК), а также управляющими компаниями многоквартирных домов в процессе их эксплуатации; |
| г) Настоящий свод правил устанавливает правила применения технологий информационного моделирования зданий и сооружений при разработке и использовании экономически эффективной проектной документации повторного использования. |

**128 СП 481.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила применения в экономически эффективной проектной документации повторного использования и при ее привязке». Указать краткую характеристику.**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Настоящий свод правил устанавливает общие правила, порядок разработки и структуру планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования объектов строительства. Требования документа распространяются на процессы планирования проектов в строительстве, реализуемых с применением технологии информационного моделирования, и могут быть применены при строительстве объектов различного функционального назначения, их реконструкции и капитальном ремонте; |
| б) Настоящий свод правил распространяется на применение технологий информационного моделирования при строительстве новых, реконструкции и сносе существующих зданий и сооружений (далее - строительство), а также на инженерную подготовку территорий и устанавливает правила организации и проведения работ по контролю качества строительства в рамках строительного контроля с применением технологий информационного моделирования; |
| в) Требования настоящего свода правил распространяются на информационные модели, применяемые при эксплуатации многоквартирных домов. Документ предназначен для применения собственниками многоквартирных домов, товариществами собственников жилья (ТСЖ) или жилищно-строительными кооперативами (ЖСК), а также управляющими компаниями многоквартирных домов в процессе их эксплуатации; |
| г) Настоящий свод правил устанавливает правила применения технологий информационного моделирования зданий и сооружений при разработке и использовании экономически эффективной проектной документации повторного использования. |

**129 Как называется корпоративный стандарт ГК «АВТОДОР», включающий в себя общие требования к информационным моделям, требования к составу информационных моделей, требования к координатному обеспечению, требования к среде общих данных, требования к форматам обмена информационными моделями?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) СТО АВТОДОР 8.6-2016; |
| б) СП 481.1325800.2020; |
| в) СП 480.1325800.2020; |
| г) СП 471.1325800.2019. |

**130 Как называется документ, который является методическим документом Росавтодора и определяет порядок взаимодействия заказчика и исполнителя при согласовании и утверждении проектной документации или ее части, представленной в виде информации в электронной форме с использованием СОД, а также включает требования к дополнительным разделам технического задания на выполнение работ по разработке проектной и рабочей документации на «пилотных» проектах применительно к строительству, капитальному ремонту и реконструкции автомобильных дорог?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) СП 481.1325800.2020; |
| б) ОДМ 218.3.105-2018; |
| в) СП 480.1325800.2020; |
| г) СП 471.1325800.2019. |

**131 Как называется документ, который включает в себя положения использования технологии информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла автомобильных дорог, требования к формированию информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла, правила по формированию модели инженерных изысканий, требования к информации и планированию доставки информации в процессе использования технологии информационного моделирования?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила формирования информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла»; |
| б) СП 471.1325800.2019; |
| в) СП 481.1325800.2020; |
| г) СП 480.1325800.2020. |

**132 Как называется документ, который включает в себя основные требования к компонентам, требования к атрибутивным параметрам компонентов, требования к геометрическим параметрам компонентов, требования к функциональным параметрам компонентов, требования к именованию и метаданным компонентов.**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) СП 480.1325800.2020; |
| б) ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила описания компонентов информационного моделирования»; |
| в) СП 481.1325800.2020; |
| г) СП 471.1325800.2019. |

**133 Как называется документ, в котором определены задачи применения ТИМ при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог, представлены информационные требования заказчика, в том числе к программным платформам?**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) СП 471.1325800.2019; |
| б) ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Применение BIM-технологий при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог. Общие требования»; |
| в) СП 480.1325800.2020; |
| г) СП 481.1325800.2020. |

**134 Укажите основное назначение информационных моделей в системе управления жизненным циклом автомобильных дорог**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) поддержка процессов принятия обоснованных управленческих и инженерных решений; |
| б) сокращение затрат; |
| в) повышение производительности; |
| г) повышение качества дорожной деятельности. |

**135 Исходные данные предоставляются (при наличии) заказчиком посредством:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) доступа к библиотекам знаний, библиотекам объектов и библиотекам элементов; |
| б) разработки графиков линейно-календарного планирования; |
| в) анализа текущего состояния строительства и выработки компенсирующих мероприятий; |
| г) анализа и оптимизации последовательности выполнения работ по проекту. |

**136 На основании технического задания (заданий) Исполнитель разрабатывает план реализации проекта с использованием информационного моделирования. Требования к разработке плана реализации указаны в:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Международный стандарт ISO 19650-1:2018; |
| б) Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.3.105-2018; |
| в) Постановление Правительства Российской Федерации от 12 мая 2017 г. № 563; |
| г) СП 333.1325800.2017. |

**137 Обязанности и функции лиц, ответственных за координацию процессов информационного моделирования, должны быть отражены в договоре на выполнение работ и в плане реализации проекта с использованием информационного моделирования и регламентированы:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431; |
| б) Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.3.105-2018; |
| в) Постановление Правительства Российской Федерации от 12 мая 2017 г. № 563; |
| г) Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ. |

**138 При проведении работ в рамках инвестиционно-строительного проекта (предпроектная стадия, новое проектирование (участка автомобильной дороги для ремонта, капитального ремонта и реконструкции) в состав информационной модели следует включать:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) модель исходных данных; |
| б) требования к системам координат; |
| в) модель существующего объекта (для ремонта, капитального ремонта и реконструкции); |
| г) этапы работ и контрольные точки выдачи информации; |
| д) проектную модель. |

**139 Проектная модель включает в себя структурированную и неструктурированную информацию в составе:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) совокупность информационно насыщенных компонентов; |
| б) техническая документация, состав и содержание которой определяется действующим законодательством на каждой стадии жизненного цикла автомобильной дороги; |
| в) модель исходных данных; |
| г) модель существующего объекта; |
| д) иная документация, данные, материалы, состав и содержание которых определяются действующим законодательством на каждой стадии жизненного цикла, требованиями заказчика, указанными в договоре и техническом задании на подготовку информационной модели, а также учитывающие особенности участка (участков) проектирования автомобильной дороги. |

**140 Требования заказчика к информационным моделям определяются техническим заданием (заданиями), которое включает в себя раздел с требованиями к информационной модели. Минимальный состав требований должен включать в себя:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) цели и задачи применения информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла; |
| б) требования к системам координат; |
| в) этапы работ и контрольные точки выдачи информации; |
| г) учет и анализ проблем и рисков, связанных с прохождением автомобильной дороги (участка автомобильной дороги) (природные, техногенные, социальные, экономические, правовые и т. д.). |

**141 В каком масштабе следует проводить моделирование всех трёхмерных компонентов информационной модели**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) 1:1; |
| б) 1:2; |
| в) 1:4; |
| г) не регламентируется. |

**142 В какой системе измерений необходимо осуществлять информационное моделирование:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) метрической; |
| б) национальной; |
| в) кубической; |
| г) не регламентируется. |

**143 Каким документом определены требования к компонентам информационной модели автомобильной дороги:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Международный стандарт ISO 19650-1:2018; |
| б) Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.3.105-2018; |
| в) СП 333.1325800.2017; |
| г) Проект ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила описания компонентов информационного моделирования». |

**144 Каким документом определены требования к зданиям, строениям, входящим в инфраструктуру автомобильной дороги, а также требования к их инженерным внутренним и внешним системам:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Международный стандарт ISO 19650-1:2018; |
| б) Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.3.105-2018; |
| в) СП 333.1325800.2017; |
| г) Проект ПНСТ «Дороги автомобильные общего пользования. Правила описания компонентов информационного моделирования». |

**145 В соответствии с требованиями каких нормативных правовых актов Российской Федерации следует принимать системы координат при формировании информационных моделей на различных стадиях жизненного цикла автомобильных дорог:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431; |
| б) Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.3.105-2018; |
| в) Постановление Правительства Российской Федерации от 12 мая 2017 г. № 563; |
| г) Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ; |
| д) Приказ Министерства экономического развития от 28 июля 2017 г. № 383. |

**146 Для обеспечения процесса обмена данными на стадиях и этапах проектирования между программными продуктами может использоваться:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) только файлы в формате XML; |
| б) файлы в форматах XML, DOC, TXT, PDF; |
| в) файлы в форматах XLS, XLSX, ODS; |
| г) любой открытый формат, реализованный в программном обеспечении. |

**147 Допускается ли использование проприетарных форматов данных для обеспечения процесса обмена данными на стадиях и этапах проектирования между программными продуктами:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Да; |
| б) Нет; |
| в) Да, по согласованию с заказчиком; |
| г) Да, по согласованию с органом управления дорожным хозяйством субъекта РФ. |

**148 Для обеспечения процесса обмена данными на стадиях и этапах проектирования между программными продуктами может использоваться:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) любой открытый формат, реализованный в программном обеспечении; |
| б) файлы в форматах DOC, ODS, TXT, PDF; |
| в) файлы в форматах XLS, XLSX, ODS; |
| г) только файлы в формате XML, XLS, XLSX. |

**149 Программное обеспечение, которое будет использоваться для создания информационной модели автомобильной дороги (участка автомобильной дороги), должно быть:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) широко доступно; |
| б) отечественного производства; |
| в) давать возможность использования информационной модели (участка) на всех стадиях жизненного цикла автомобильной дороги; |
| г) верифицировано и валидировано; |
| д) поверено в установленном порядке. |

**150 Программное обеспечение, которое будет использоваться для создания информационной модели автомобильной дороги (участка автомобильной дороги), должно:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) наличие и целостность ссылок на данные и документы в информационной модели; |
| б) реализовывать функционал информационного моделирования; |
| в) давать возможность использования информационной модели на всех стадиях жизненного цикла автомобильной дороги; |
| г) обеспечивать точность проработки компонентов. |

**151 Основные принципы и методы контроля качества информационных моделей определены:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ГОСТ 32869; |
| б) ГОСТ Р ИСО 57563; |
| в) СП 317.1325800.2017; |
| г) СП 333.1325800.2017. |

**152 При проведении мероприятий по контролю информационных моделей оценивается:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ведомость элементов и систем; |
| б) ведомость типов объектов; |
| в) обеспечение необходимого уровня потребности в информации при проработке компонентов; |
| г) всё вышеперечисленное. |

**153 При проведении мероприятий по контролю информационных моделей оценивается:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) целостность как трехмерных компонентов, так и информационной модели в целом; здесь могут проводиться проверки на предмет целостности набора данных, включающих в себя верификацию и проверку валидности и файлов, а также модели с учетом требований заказчика с помощью приложений; |
| б) совокупность информационно насыщенных компонентов; |
| в) техническая документация, состав и содержание которой определяется действующим законодательством на каждой стадии жизненного цикла автомобильной дороги; |
| г) требования к системам координат. |

**154 При проведении мероприятий по контролю информационных моделей оценивается:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) целостность как трехмерных компонентов, так и информационной модели в целом; здесь могут проводиться проверки на предмет целостности набора данных, включающих в себя верификацию и проверку валидности и файлов, а также модели с учетом требований заказчика с помощью приложений; |
| б) валидация и верификация ИМ на соответствие требованиям заказчика и других заинтересованных сторон с точки зрения реализации определенных функций и задач; |
| в) ведомость элементов и систем; |
| г) обеспечение необходимого уровня потребности в информации при проработке компонентов; |
| д) обеспечение планирования работ и ресурсов для проведения работ по реконструкции автомобильной дороги (участка автомобильной дороги); |
| е) обеспечение соответствия нормативно-правовым, нормативно-техническим документам, требованиям заказчика и других заинтересованных сторон в процессе проектирования, строительства и эксплуатации. |

**155 При проведении мероприятий по контролю информационных моделей оценивается:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) точность проработки компонентов; |
| б) наличие и целостность ссылок на данные и документы в информационной модели; |
| в) наличие соответствия модели после проведения строительства проектным решениям и исполнительным чертежам; |
| г) семантический уровень данных компонентов и информационной модели; |
| д) этапы работ и контрольные точки выдачи информации; |
| е) модель исходных данных. |

**156 Документы информационной модели могут представляться в следующих форматах:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) в виде файлов в формате XML; |
| б) DOC, .DOCX, ODT, RTF, HTM, TXT – для документов с текстовым содержанием; |
| в) PDF – для документов, содержащих формулы и (или) графические изображения; |
| г) XLS, XLSX, ODS – для документов, содержащих расчеты; |
| д) BMP, PNG, JPG и прочими популярными растровыми форматами – для графических изображений; |
| е) в других форматах, специализированных САПР для проведения расчетов; |
| ж) в форматах, определенных в постановлении Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431; |
| з) всё вышеперечисленное. |

**157 Требования к форматам выдачи результатов информационной модели в целом или же ее отдельных частей должны быть:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) указаны в требованиях заказчика к ИМ; |
| б) зафиксированы в плане реализации проекта с использованием информационного моделирования; |
| в) указаны в требованиях заказчика к ИМ и зафиксированы в плане реализации проекта с использованием информационного моделирования; |
| г) ничего из вышеперечисленного. |

**158 Документы информационной модели могут представляться в следующих форматах:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) в виде файлов в формате XML; |
| б) DOC, .DOCX, ODT, RTF, HTM, TXT – для документов с текстовым содержанием; |
| в) PDF – для документов, содержащих формулы и (или) графические изображения; |
| г) XLS, XLSX, ODS – для документов, содержащих расчеты; |
| д) BMP, PNG, JPG и прочими популярными растровыми форматами – для графических изображений; |
| е) ничего из вышеперечисленного. |

**159 Документы информационной модели могут представляться в следующих форматах:**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) DOC, .DOCX, ODT, RTF, HTM, TXT | a) для документов с текстовым содержанием |
| 2) PDF | б) для документов, содержащих формулы и (или) графические изображения |
| 3) XLS, XLSX, ODS | в) для документов, содержащих расчеты |
| 4) BMP, PNG, JPG и прочими популярными растровыми форматами | г) для графических изображений |

**160 Графические материалы могут быть представлены в следующих форматах:**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) чертежи | a) в формате специализированного САПР, в среде которого были разработаны проектные решения; САПР должен быть предназначен для подготовки и оформления проектных решений в строительстве в соответствии с СПДС |
| 2) для компонентов | б) 1) в формате специализированного САПР, в котором было разработано трехмерное представление; САПР должен быть предназначен для подготовки и оформления проектных решений в строительстве в соответствии с СПДС; 2) в любом открытом формате (например, IFC формат) по требованию заказчика.+ |

**161 Состав модели инженерных изысканий в общем виде включает элементы по следующим видам изысканий**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) инженерно-геодезические; |
| б) инженерно-геологические; |
| в) инженерно-гидрометеорологические; |
| г) инженерно-экологические; |
| д) геодезические; |
| е) геологические; |
| ж) гидрометеорологические. |

**162 В состав модели инженерных изысканий автомобильной дороги включаются (при необходимости) следующие виды изысканий**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) экономические; |
| б) инженерно-геотехнические и геотехнический контроль; |
| в) изыскания грунтовых строительных материалов и источников водоснабжения на базе подземных вод; |
| г) обследование грунтов оснований фундаментов зданий и сооружений;; |
| д) обоснование мероприятий по инженерной защите территорий; |
| е) локальный мониторинг компонентов окружающей среды; |
| ж) математические; |
| з) экологические; |
| и) исследовательские. |

**163 При именовании подпапок допустимыми символами в названиях папок являются**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) [0-9]; |
| б) [a-z]; |
| в) [A-Z]; |
| г) [а-я]; |
| д) [А-Я]; |
| е) дефис (-); |
| ж) подчеркивание (\_); |
| з) },{,|; |
| и) ^.$.#.@. |

**164 Папка "Необработанные данные" может содержать следующие модели**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) топография; |
| б) экология; |
| в) геология; |
| г) гидрология; |
| д) коммуникации; |
| е) другие данные; |
| ж) изыскания; |
| з) геодезия. |

**165 Папка "Обработанные данные" может содержать следующие модели**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) топография; |
| б) экология; |
| в) геология; |
| г) гидрология; |
| д) коммуникации; |
| е) другие данные; |
| ж) изыскания; |
| з) геодезия. |

**166 Установите соответствие между структурой и составом модели инженерных изысканий на примере создания информации**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Папка «ИЗЫСКАНИЯ\_АРХИВ» | a) собранные архивные и фондовые материалы, материалы ранее выполненных инженерных изысканий в форматах файлов с открытой спецификацией и нативном формате |
| 2) Папка «НЕОБРАБОТАННЫЕ\_ДАННЫЕ» | б) результаты обработки сырых данных из папки «НЕОБРАБОТАННЫЕ\_ДАННЫЕ», а также официальные разрешения, результаты согласований, справки, официальные письма с приложениями, технические условия, журналы, акты, протоколы и др. |
| 3) В папках «НЕОБРАБОТАННЫЕ\_ДАННЫЕ» и «ОБРАБОТАННЫЕ\_ДАННЫЕ» | в) создана идентичная структура модели в виде вложенной группы подпапок |
| 4) Модель «Топография» | г) сведения о ситуации, рельефе, растительности и др. |
| 5) Модель «Геология» | д) сведения о геологическом строении, геофизических исследованиях, информацию о грунтовых водах и опасных инженерно-геологических процессах и явлениях и др. |
| 6) Модель «Экология» | е) сведения о растительности и животном мире, исследованиях воздуха, почвы, поверхностных и подземных водах и др. |
| 7) Модель «Гидрология» | ж) сведения о водоемах, их характеристиках и информацию о гидрологических наблюдениях и др. |
| 8) Модель «Коммуникации» | з) сведения о сооружениях, обеспечивающих работу инженерных коммуникаций, инженерных коммуникациях и др. |
| 9) Модель «Другие\_данные» | и) сведения, полученные на этапе сбора исходных данных, а также материалы археологических изысканий, информацию о землепользователях, а также информацию, связанную с учетом мероприятий по ГО и ЧС, по охране окружающей среды, в том числе с учетом санитарно-эпидемиологическом благополучии населения и др. |

**167 Сеть автомобильных дорог на схемах «развития» и «территориального планирования» должна быть:**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) топологически корректной; |
| б) идентична проектной модели; |
| в) учтена на последующих этапах жизненного цикла автомобильной дороги. |

**168 К этапам предпроектной стадии формирования информационных моделей автомобильных дорог относится**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Схемы развития сети дорог; |
| б) Проекты геодезических работ; |
| в) Проекты инженерных изысканий; |
| г) Схемы развития и территориального планирования сети дорог. |

**169 Укажите этапы предпроектной стадии формирования информационных моделей автомобильных дорог**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Обоснование инвестиций (технико-экономическое обоснование, финансово-экономическое обоснование); |
| б) Проекты планировки территории; |
| в) Проекты межевания территории; |
| г) Проекты геодезических работ; |
| д) Проекты инженерных изысканий; |
| е) Схемы развития сети дорог; |
| ж) Схемы территориального планирования; |
| з) Схемы развития и территориального планирования сети дорог. |

**170 Сеть автомобильных дорог на схемах «развития» и «территориального планирования» должна быть:**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) топологически корректной; |
| б) представлена в глобальной (географической) системе координат; |
| в) реализована в системе управления базой пространственных данных - Геоинформационные системы; |
| г) реализована в любой системе автоматизированного проектирования; |
| д) идентична проектной модели; |
| е) учтена на последующих этапах жизненного цикла автомобильной дороги. |

**171 Укажите назначения этапов предпроектной стадии формирования информационных моделей автомобильных дорог**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Этапы проекта планировки территории и проекта межевания территории | a) реализуется инженерная подготовка территории и установление границ полосы отвода |
| 2) Этапы проекта обоснования инвестиции и проекта подготовки территории | б) вариантное трассирование дорог и выбор оптимального варианта по заданному ряду ресурсных и стоимостных показателей |
| 3) Этапы «Схемы развития сети дорог» и «Схемы территориального планирования» | в) информационная модель представляется в виде оси (трассы) дороги с условным обозначением класса и категории дороги соответствующей толщиной и цветом линии |

**172 Информационная модель автомобильной дороги состоит из**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) компонентов; |
| б) систем; |
| в) сборок; |
| г) компонентов, систем и сборок; |
| д) систем и сборок. |

**173 Информационная модель автомобильной дороги состоит из**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) компонентов; |
| б) систем; |
| в) сборок; |
| г) схем; |
| д) проектов. |

**174 Какие проектные процессы реализуются на стадии проектирования информационной модели автомобильной дороги**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) трассирование в плане и продольном профиле; |
| б) формирование верха земляного полотна и поперечных профилей; |
| в) формирование структурных линий и поверхностей; |
| г) инженерная подготовка территории и установление границ полосы отвода; |
| д) вариантное трассирование дорог; |
| е) выбор оптимального варианта по заданному ряду ресурсных показателей; |
| ж) выбор оптимального варианта по заданному ряду стоимостных показателей. |

**175 Укажите количество уровней декомпозиции автомобильной дороги на стадии проектирования ее информационной модели**

Вопрос с открытым ответом

**176 Укажите последовательность формирования элементов участка дороги при создании информационных моделей автомобильных дорог на стадии проектирования**

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 трассирование автомобильной дороги в пространстве и сегментация трассы на участках дорог, мостовых сооружений и тоннелей в зависимости от типа препятствий и возвышения трассы дороги над землей |
| 2 верх земляного полотна; поперечные профили; структурные линии; поверхности земляного полотна, слои дорожной одежды, присыпные обочины |
| 3 бордюры, продольные и поперечные (сбросные) лотки, барьерные ограждения, осевые и прикромочные линии дорожной разметки, подземные коммуникации, шумозащитные экраны |
| 4 дорожные трубы, дорожные знаки, сигнальные столбики, мачты освещения, остановочные павильоны, пункты сервиса, элементы ИТС и др. |

**177 Установите соответствие между уровнями декомпозиции автомобильной дороги и элементами, формируемыми на них**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Первый уровень декомпозиции | a) трассирование автомобильной дороги в пространстве (совокупность трассы в плане и продольном профиле) и сегментация трассы на участках дорог, мостовых сооружений и тоннелей в зависимости от типа препятствий и возвышения трассы дороги над землей |
| 2) Второй уровень декомпозиции | б) дорога, мостовое сооружение, тоннель |
| 3) Третий уровень декомпозиции | в) элементы, зависимые от базовых |
| 4) Четвертый уровень декомпозиции | г) элементы независимые от базовых |

**178 Откуда должны извлекаться координаты точек для выполнения геодезических разбивочных работ**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) из поперечных профилей, и поверхностей и непосредственно из базовых элементов информационных моделей; |
| б) из поперечных профилей; |
| в) из поверхностей и базовых элементов информационных моделей. |

**179 Организация данных в информационных моделях должна обеспечивать**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) формирование спецификаций, ведомостей и таблиц для организации материально-технического снабжения дорожно-строительных работ; |
| б) формирование спецификаций, ведомостей и таблиц; |
| в) связь графиков линейно-календарного планирования с элементами модели, обеспечивая визуальное моделирование последовательности выполнения дорожно-строительных работ; |
| г) взаимодействие с геоинформационными ресурсами (информационные системы обеспечения градостроительной деятельности. |

**180 Структура информационной модели автомобильной дороги на стадии строительства должна обеспечивать**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) связь графиков линейно-календарного планирования с элементами модели, обеспечивая визуальное моделирование последовательности выполнения дорожно-строительных работ; |
| б) формирование спецификаций, ведомостей и таблиц для организации материально-технического снабжения дорожно-строительных работ; |
| в) взаимодействие с геоинформационными ресурсами; |
| г) имитационное моделирование транспортных потоков на макроуровне. |

**181 Координаты точек для выполнения геодезических разбивочных работ не должны извлекаться из**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) поперечных профилей; |
| б) поверхностей и базовых элементов информационных моделей; |
| в) поперечных профилей, и поверхностей и непосредственно из базовых элементов информационных моделей. |

**182 Установите соответствие**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Структура информационной модели автомобильной дороги на стадии строительства должна обеспечивать | a) связь графиков линейно-календарного планирования с элементами модели, обеспечивая визуальное моделирование последовательности выполнения дорожно-строительных работ |
| 2) Организация данных в информационных моделях должна обеспечивать | б) формирование спецификаций, ведомостей и таблиц для организации материально-технического снабжения дорожно-строительных работ |

**183 Какая качественная характеристика предъявляется к пространственным дорожным данным, входящим в состав эксплуатационной модели и реализуемым посредством геоинформационной системы**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) достоверности; |
| б) непротиворечивость; |
| в) целостность; |
| г) точность. |

**184 Для обеспечения единства принципов хранения, доступа и обработки каких данных создается эксплуатационная модель автомобильной дороги**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) паспортизации и инвентаризации автомобильных дорог, искусственных сооружений и прочего имущества; |
| б) диагностики автомобильных дорог и искусственных сооружений; |
| в) о дорожно-транспортных происшествиях; |
| г) по учету интенсивности и состава дорожного движения; |
| д) по оценке уровня содержания дорог; |
| е) по обследованиям, выполненным для разработки проектов организации дорожного движения; |
| ж) по изысканиям и проектам ремонтов, строительства и реконструкции автомобильных дорог; |
| з) земельно-имущественного учета; |
| и) границ объекта по имеющимися картам или планам; |
| к) об инженерных изысканиях; |
| л) об опасности и риска от природных и техноприродных процессов. |

**185 В соответствии с какими характеристиками качества предъявляются требования к пространственным дорожным данным, входящим в состав эксплуатационной модели и реализуемым посредством геоинформационной системы**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) актуальность; |
| б) полнота; |
| в) корректность; |
| г) точность; |
| д) разрешение; |
| е) целостность; |
| ж) непротиворечивости; |
| з) достоверности. |

**186 Требования качества к пространственным дорожным данным, входящим в состав эксплуатационной модели и реализуемым посредством геоинформационной системы могут быть предъявлены**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) ко всей совокупности пространственных дорожных данных (базе данных); |
| б) к отдельным подмножествам данных (поднаборам данных); |
| в) к отдельным видам данных (наборам данных); |
| г) к отдельным видам данных (наборам данных) либо к отдельным подмножествам данных (поднаборам данных); |
| д) ко всей совокупности пространственных дорожных данных (базе данных), к отдельным видам данных (наборам данных); |
| е) ко всей совокупности пространственных дорожных данных (базе данных), к отдельным подмножествам данных (поднаборам данных). |

**187 Требования качества к пространственным дорожным данным, входящим в состав эксплуатационной модели и реализуемым посредством геоинформационной системы не предъявляются к**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) к отдельным видам данных (наборам данных) либо к отдельным подмножествам данных (поднаборам данных); |
| б) ко всей совокупности пространственных дорожных данных (базе данных), к отдельным видам данных (наборам данных); |
| в) ко всей совокупности пространственных дорожных данных (базе данных), к отдельным подмножествам данных (поднаборам данных); |
| г) ко всей совокупности пространственных дорожных данных (базе данных); |
| д) к отдельным видам данных (наборам данных); |
| е) к отдельным подмножествам данных (поднаборам данных). |

**188 Какие данные должны сохраняться под оригинальными названиями и храниться в неизменном виде**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) сырые данные; |
| б) обработанные данные; |
| в) исходные данные; |
| г) принятые данные. |

**189 Кем регламентируется способ передачи модели инженерных изысканий**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) заказчиком; |
| б) исполнителем; |
| в) соисполнителем; |
| г) совместно заказчиком и исполнителем. |

**190 На какой стадии создается первичная модель инженерных изысканий, являющаяся основой информационной модели проекта**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) на первой; |
| б) на последующей; |
| в) на второй; |
| г) в конце первой, с переходом на вторую. |

**191 Какие данные должны сохраняться под оригинальными названиями и храниться в неизменном виде**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) необработанные данные; |
| б) обработанные данные; |
| в) оба типа данных; |
| г) верный ответ отсутствует. |

**192 В какую форму должны быть преобразованы упорядоченные данные в случае если они не могут быть получены в необходимых форматах**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) в нужную форму; |
| б) в архивную форму; |
| в) в форме таблицы; |
| г) в любой из перечисленных форм.. |

**193 Документ с описанием модели инженерных изысканий представляет собой**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) документацию о состоянии и содержании модели инженерных изысканий. Описание должно отражать все факты, влияющие на надежность и использование инженерных изысканий.; |
| б) документацию о состоянии и содержании модели инженерных изысканий.; |
| в) документацию о содержании модели инженерных изысканий.; |
| г) документацию о состоянии модели инженерных изысканий.. |

**194 Документальное обеспечение модели инженерных изысканий должно включать**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) перечень исходных данных, в котором должно быть отражено происхождение данных и метаданные к ним; |
| б) информация о запрошенных и полученных исходных данных, а также предпринятые меры по их преобразованию; |
| в) документ с описанием модели инженерных изысканий; |
| г) перечень исходных данных; |
| д) информация о запрошенных и полученных исходных данных; |
| е) данные об инженерных изысканиях. |

**195 В документе с описанием модели инженерных изысканий должны быть приведены**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) общая часть; |
| б) описание модели инженерных изысканий: перечень исходных материалов; |
| в) описание специфики конкретного материала; |
| г) описание программного обеспечения; |
| д) описание систем координат и параметры перехода. |

**196 В общей части документа с описанием модели инженерных изысканий должны быть приведены**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) обосновывающие материалы и цели работы; |
| б) состав работ и описание процесса по их выполнению; |
| в) система координат и параметры перехода; |
| г) наблюдения и заметки; |
| д) описание систем координат и параметры перехода; |
| е) что должно быть сделано; |
| ж) как должно быть сделано. |

**197 Перечислите виды контроля исходных обработанных данных (ОБРАБОТАННЫЕ\_ДАННЫЕ)**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) контроль преобразования (конвертирования) формата файла путем пробного открытия соответствующим программным обеспечением и визуальной проверки содержимого; |
| б) контроль преобразования системы координат путем сравнения с имеющимися картами или планами в правильной системе координат; |
| в) контроль соответствия границ объекта по имеющимися картам или планам; |
| г) контроль расположения файла в иерархии папок на соответствие согласованным правилам; |
| д) визуальный контроль; |
| е) контроль триангуляции; |
| ж) выборочный контроль случайными операциями тестирования; |
| з) контроль кодов элементов ИЦММ. |

**198 Перечислите виды контроля проверки модели инженерных изысканий**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) контроль преобразования (конвертирования) формата файла путем пробного открытия соответствующим программным обеспечением и визуальной проверки содержимого; |
| б) контроль преобразования системы координат путем сравнения с имеющимися картами или планами в правильной системе координат; |
| в) контроль соответствия границ объекта по имеющимися картам или планам; |
| г) контроль расположения файла в иерархии папок на соответствие согласованным правилам; |
| д) визуальный контроль; |
| е) контроль триангуляции; |
| ж) выборочный контроль случайными операциями тестирования; |
| з) контроль кодов элементов ИЦММ. |

**199 Необходимо выполнять следующие виды контроля модели геологического разреза**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) контроль правильности триангуляции; |
| б) контроль сечений и сравнение с результатами исследований грунтов; |
| в) формирование и контроль мощности и глубины границ слоев; |
| г) контроль обеспечения контакта слоев и предотвращения их частичного перекрытия; |
| д) контроль названий и терминологии; |
| е) контроль геометрии (геометрических параметров). |

**200 Необходимо выполнять следующие виды контроля моделей сооружений и инженерных систем**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) контроль правильности триангуляции; |
| б) контроль сечений и сравнение с результатами исследований грунтов; |
| в) формирование и контроль мощности и глубины границ слоев; |
| г) контроль обеспечения контакта слоев и предотвращения их частичного перекрытия; |
| д) контроль названий и терминологии; |
| е) контроль геометрии (геометрических параметров); |
| ж) предварительный контроль отсутствия наложения конструкций и инженерных систем. |

**201 С целью обеспечения эффективности процесса разработки модели инженерных изысканий в каких форматах могут сохраняться данные**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) нативных; |
| б) открытых; |
| в) нативных и открытых; |
| г) специальных. |

**202 Решение о перечне допустимых к использованию форматов обмена данными и конвертеров форматов данных в процессе создания модели принимает**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ее разработчик; |
| б) ее заказчик; |
| в) ее исполнитель; |
| г) ее инициатор. |

**203 Кто устанавливает требования к формату готовых информационных моделей должен**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) заказчик; |
| б) исполнитель; |
| в) инициатор; |
| г) разработчик. |

**204 В каких форматах могут сохраняться данные с целью обеспечения эффективности процесса разработки модели инженерных изысканий**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) нативных; |
| б) открытых; |
| в) нативных и открытых; |
| г) специальных. |

**205 Установите соответствие**

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Решение о перечне допустимых к использованию форматов обмена данными и конвертеров форматов данных в процессе создания модели принимает | a) разработчик. |
| 2) Требования к формату готовых информационных моделей должен устанавливать | б) заказчик |

**206 Кем определяется информация об автомобильной дороге (участке автомобильной дороги), которая должна быть предоставлена в течение ЖЦ автомобильной дороги (участка автомобильной дороги)**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) заказчиком; |
| б) исполнителем; |
| в) совместно заказчиком и исполнителем. |

**207 Кто осуществляет управление и доставку информации**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) исполнитель; |
| б) заказчик; |
| в) оба ответа верны. |

**208 Соответствующие требования к информации должны быть представлены**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) в процессе закупок на проектирование; |
| б) на стадии проектирования информационной модели; |
| в) на предпроектной стадии формирования информационной модели. |

**209 Что включается в план доставки информации**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) контракты, заключаемые применительно к проектированию; |
| б) контракты, заключаемые применительно к строительству; |
| в) контракты, заключаемые для формирования цепочки поставок; |
| г) контракты, заключаемые на любые виды работ. |

**210 Набор требований к информации определяется следующими документами**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) ГОСТ Р 10.0.05/ИСО 12006-2:2015 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства.; |
| б) ГОСТ Р 10.0.06/ИСО 12006-3:2007 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства; |
| в) ГОСТ Р 57309 (ИСО 16354:2013) Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов; |
| г) ГОСТ Р 10.0.03/ИСО 29481-1:2016 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. |

**211 К основополагающим принципам совместной работы относится**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) авторы создают информацию с учетом соглашений об интеллектуальной собственности, которые они должны контролировать и проверять, – проверенная и достоверная информация из других источников может использоваться путем указания на нее ссылок, объединения или прямого обмена информацией; |
| б) описывать требования к обмениваемой информации между участниками процесса; |
| в) включать в каждый блок передаваемой информации набор доступной административной информации (наименование, сведения об авторе и журнал внесенных им изменений, глобальный уникальный идентификатор). |

**212 К основополагающим принципам совместной работы относится**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) предоставление четко определенных информационных требований от заинтересованных сторон, связанных с проектом или активом (на высоком уровне детализации), от заказчика работ (на более высоком, подробном уровне детализации); |
| б) создавать детальную ведомость передаваемой информации для выбора программных средств информационного моделирования (при необходимости); |
| в) если исполнителей несколько, то необходимо установить, как собрать требуемую для обмена между участниками процесса информацию; |
| г) определять зоны ответственности инициатора и исполнителя. |

**213 Укажите документ в соответствии с которым обеспечивается достижение основополагающих принципов совместной работы**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Международный стандарт ISO 19650-1:2018 "Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 1: Концепции и принципы (Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles)"; |
| б) Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.3.105-2018 "Методические рекомендации по организации взаимодействия участников по разработке проектной и рабочей документации на пилотных проектах строительства, капитального ремонта и реконструкции автомобильных дорог с применением BIM-технологии"; |
| в) Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431 "Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства". |

**214 Укажите основополагающие принципы совместной работы**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) авторы создают информацию с учетом соглашений об интеллектуальной собственности, которые они должны контролировать и проверять; |
| б) проверенная и достоверная информация из других источников может использоваться путем указания на нее ссылок, объединения или прямого обмена информацией; |
| в) предоставление четко определенных информационных требований от заинтересованных сторон, связанных с проектом или активом (на высоком уровне детализации), от заказчика работ (на более высоком, подробном уровне детализации); |
| г) рассмотрение предлагаемых подходов, квалификации и возможностей каждого исполнителя (соисполнителя) еще до их назначения заказчиком работ в отношении предъявляемых требований; |
| д) предоставление среды общих данных для управления и хранения общедоступной информации в соответствии с политикой безопасности и разделением прав доступа всех лиц, производящих, использующих и поддерживающих эту информацию; |
| е) информационные модели разрабатываются с использованием различных технологий; |
| ж) процессы, связанные с обеспечением безопасности информации, должны действовать в течение всего срока службы автомобильной дороги (участка автомобильной дороги) с целью решения таких вопросов, как несанкционированный доступ, потеря или кража информации, порча и, насколько это возможно, возврат к более устаревшему состоянию информации; |
| з) предоставление среды общих данных для управления и хранения общедоступной информации в соответствии с политикой безопасности; |
| и) процессы, связанные с обеспечением безопасности информации, должны действовать в течение всего срока службы автомобильной дороги (участка автомобильной дороги). |

**215 К основополагающим принципам совместной работы относятся**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) авторы создают информацию с учетом соглашений об интеллектуальной собственности, которые они должны контролировать и проверять, – проверенная и достоверная информация из других источников может использоваться путем указания на нее ссылок, объединения или прямого обмена информацией; |
| б) предоставление четко определенных информационных требований от заинтересованных сторон, связанных с проектом или активом (на высоком уровне детализации), от заказчика работ (на более высоком, подробном уровне детализации); |
| в) рассмотрение предлагаемых подходов, квалификации и возможностей каждого исполнителя (соисполнителя) еще до их назначения заказчиком работ в отношении предъявляемых требований; |
| г) предоставление среды общих данных для управления и хранения общедоступной информации в соответствии с политикой безопасности и разделением прав доступа всех лиц, производящих, использующих и поддерживающих эту информацию; |
| д) информационные модели разрабатываются с использованием различных технологий; |
| е) процессы, связанные с обеспечением безопасности информации, должны действовать в течение всего срока службы автомобильной дороги (участка автомобильной дороги) с целью решения таких вопросов, как несанкционированный доступ, потеря или кража информации, порча и, насколько это возможно, возврат к более устаревшему состоянию информации; |
| ж) процессы, связанные с обеспечением безопасности информации, должны действовать в течение всего срока службы автомобильной дороги (участка автомобильной дороги); |
| з) предоставление четко определенных информационных требований от заинтересованных сторон, связанных с проектом или активом (на высоком уровне детализации); |
| и) авторы создают информацию с учетом соглашений об интеллектуальной собственности, которые они должны контролировать и проверять. |

**216 Среда общих данных и соответствующий рабочий процесс должны быть использованы для**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) управления информацией на стадиях проектирования, строительства или эксплуатации (управления активами); |
| б) поддержки информации на стадиях проектирования, строительства или эксплуатации (управления активами); |
| в) управления информацией на предпроектной стадии и стадии проектирования; |
| г) управления информацией на стадиях изыскания и проектирования или строительства. |

**217 На стадии строительства среда общих данных и рабочий процесс поддерживают процесс управления информацией в соответствии с**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Международный стандарт ISO 19650-1:2018 "Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 1: Концепции и принципы (Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles)"; |
| б) Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431 "Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства"; |
| в) Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ "О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". |

**218 Время хранения информационных контейнеров проекта определяется**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) требованиями заказчика; |
| б) требованиями проекта; |
| в) не менее года; |
| г) не более 25 лет. |

**219 Основные решения реализации среды общих данных должны соответствовать требованиям**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Международного стандарта ISO 19650-1:2018 "Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 1: Концепции и принципы (Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles)"; |
| б) Постановлению Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431 "Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства"; |
| в) Федеральному закону от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ "О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". |

**220 По завершению проектных работ информационные контейнеры, необходимые для управления автомобильной дорогой (участком автомобильной дороги), должны быть перенесены из информационной модели проекта в**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) информационную модель актива (эксплуатации); |
| б) информационную модель актива (строительства); |
| в) ГИС ОГД; |
| г) информационную модель актива (строительства и эксплуатации). |

**221 Общие правила обмена регламентируются**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ГОСТ Р 10.0.03/ИСО 29481-1:2016 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат; |
| б) ГОСТ Р 10.0.05/ИСО 12006-2:2015 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации; |
| в) ГОСТ Р 10.0.06/ИСО 12006-3:2007 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией; |
| г) ГОСТ Р 57563/ИСО 12911:2012 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений (IS) 12911, Framework for building information modelling (BIM) guidance IDT). |

**222 К требованиям передаваемой информации от исполнителя к инициатору процесса обмена информацией относится**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) описывать требования к обмениваемой информации между участниками процесса; |
| б) согласовать и утвердить состав данных; |
| в) определять зоны ответственности заказчика и исполнителя; |
| г) описывать требования к обмениваемой информации между заказчиком и исполнителем. |

**223 К требованиям передаваемой информации от исполнителя к инициатору процесса обмена информацией относится**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) определять зоны ответственности инициатора и исполнителя; |
| б) согласовать и утвердить состав данных; |
| в) определять зоны ответственности заказчика и исполнителя; |
| г) описывать требования к обмениваемой информации между заказчиком и исполнителем. |

**224 Кто инициирует запрос к обмену информацией (бизнес-требование) между участниками процесса информационного моделирования**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) заказчик; |
| б) исполнитель; |
| в) инициатор; |
| г) заказчик или инициатор. |

**225 Для корректной передачи информации от исполнителя к инициатору процесса обмена информацией необходимо**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) описывать требования к обмениваемой информации между участниками процесса; |
| б) определять участников отправки и получения информации; |
| в) согласовать и утвердить форматы данных; |
| г) если исполнителей несколько, то необходимо установить, как собрать требуемую для обмена между участниками процесса информацию; |
| д) определять, устанавливать и описывать информацию после обмена для соответствия требованиям каждого пункта бизнес-процесса; |
| е) создавать детальную ведомость передаваемой информации для выбора программных средств информационного моделирования (при необходимости); |
| ж) включать в каждый блок передаваемой информации набор доступной административной информации (наименование, сведения об авторе и журнал внесенных им изменений, глобальный уникальный идентификатор); |
| з) определять зоны ответственности инициатора и исполнителя; |
| и) согласовать и утвердить состав данных; |
| к) определять зоны ответственности заказчика и исполнителя; |
| л) описывать требования к обмениваемой информации между заказчиком и исполнителем. |

**226 Все проектные данные следует размещать**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) на сетевых ресурсах, с обеспечением их регулярного резервного копирования; |
| б) на сетевых ресурсах; |
| в) на открытых ресурсах, с обеспечением их регулярного резервного копирования; |
| г) на открытых ресурсах. |

**227 К целям обеспечения надежного и безопасного функционирования ИМ помимо распределения прав доступа относится**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) поддержка версионности данных ИМ; |
| б) защита данных; |
| в) обеспечение безопасного подключения; |
| г) применение методов социальной инженерии. |

**228 К целям обеспечения надежного и безопасного функционирования ИМ помимо распределения прав доступа относится**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) информирование команды проекта о правилах информационной безопасности; |
| б) защита данных; |
| в) обеспечение безопасного подключения; |
| г) применение методов социальной инженерии. |

**229 К целям обеспечения надежного и безопасного функционирования ИМ помимо распределения прав доступа относится**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ведение журнала событий; |
| б) защита данных; |
| в) обеспечение безопасного подключения; |
| г) применение методов социальной инженерии. |

**230 В целях обеспечения надежного и безопасного функционирования ИМ помимо распределения прав доступа может быть предусмотрено**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) поддержка версионности данных ИМ; |
| б) формирование политики резервного копирования ИМ, его настройка и восстановление из резервной копии; |
| в) информирование команды проекта о правилах информационной безопасности; |
| г) антивирусная защита; |
| д) ведение журнала событий; |
| е) применение электронной подписи (ЭП); |
| ж) обеспечение безопасности каналов связи; |
| з) противодействие методам социальной инженерии; |
| и) защитой данных; |
| к) обеспечением безопасного подключения; |
| л) применение методов социальной инженерии. |

**231 К правилам именования при создании информационных моделей и других электронных документов относится**

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) аббревиатуры и коды следует писать заглавными буквами; |
| б) порядок полей должен определять описание проекта от детализированного вида к более укрупненному; |
| в) допускается использование в имени пробелов, а также следующих символов: , . ! “ £ $ % ^ &#38; \* ( ) { }[ ] + = &#60; &#62; ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘; |
| г) аббревиатуры и коды следует писать строчными буквами. |

**232 При создании информационных моделей и других электронных документов необходимо соблюдать следующие правила именования**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) имя состоит из набора полей; |
| б) в качестве разделителя полей необходимо использовать символ «\_» (подчеркивание); |
| в) в качестве разделителя внутри поля необходимо использовать символ «-» (дефис); |
| г) все поля в имени начинаются с заглавной (прописной) буквы, за которой следуют строчные; если наименование поля состоит из двух и более слов, то каждое слово необходимо начинать с заглавной буквы; все слова имени пишутся слитно; |
| д) аббревиатуры и коды следует писать заглавными буквами; |
| е) не допускается использование в имени пробелов, а также следующих символов: , . ! “ £ $ % ^ &#38; \* ( ) { }[ ] + = &#60; &#62; ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘; |
| ж) примерный состав полей имени: &#60;Поле1&#62;\_&#60;Поле2Поле3-Поле4&#62;\_&#60;Поле5-Поле6&#62;; |
| з) порядок полей должен определять описание проекта от укрупненного вида к более детализированному; |
| и) все поля имени являются опциональными; |
| к) в случае, когда требования заказчика к ИМ содержат правила именования, они должны быть применены в проекте после согласования с исполнителем; |
| л) порядок полей должен определять описание проекта от детализированного вида к более укрупненному; |
| м) допускается использование в имени пробелов, а также следующих символов: , . ! “ £ $ % ^ &#38; \* ( ) { }[ ] + = &#60; &#62; ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘; |
| н) аббревиатуры и коды следует писать строчными буквами. |

**233 К правилам именования при создании информационных моделей и других электронных документов относятся**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) в качестве разделителя полей необходимо использовать символ «\_» (подчеркивание); |
| б) аббревиатуры и коды следует писать заглавными буквами; |
| в) не допускается использование в имени пробелов, а также следующих символов: , . ! “ £ $ % ^ &#38; \* ( ) { }[ ] + = &#60; &#62; ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘; |
| г) порядок полей должен определять описание проекта от укрупненного вида к более детализированному; |
| д) все поля имени являются опциональными; |
| е) в случае, когда требования заказчика к ИМ содержат правила именования, они должны быть применены в проекте после согласования с исполнителем; |
| ж) порядок полей должен определять описание проекта от детализированного вида к более укрупненному; |
| з) допускается использование в имени пробелов, а также следующих символов: , . ! “ £ $ % ^ &#38; \* ( ) { }[ ] + = &#60; &#62; ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘; |
| и) аббревиатуры и коды следует писать строчными буквами. |

**234 При создании информационных моделей и других электронных документов необходимо учитывать следующие правила именования**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) имя состоит из набора полей; |
| б) в качестве разделителя внутри поля необходимо использовать символ «-» (дефис); |
| в) все поля в имени начинаются с заглавной (прописной) буквы, за которой следуют строчные; если наименование поля состоит из двух и более слов, то каждое слово необходимо начинать с заглавной буквы; все слова имени пишутся слитно; |
| г) аббревиатуры и коды следует писать заглавными буквами; |
| д) не допускается использование в имени пробелов, а также следующих символов: , . ! “ £ $ % ^ &#38; \* ( ) { }[ ] + = &#60; &#62; ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘; |
| е) примерный состав полей имени: &#60;Поле1&#62;\_&#60;Поле2Поле3-Поле4&#62;\_&#60;Поле5-Поле6&#62;; |
| ж) порядок полей должен определять описание проекта от укрупненного вида к более детализированному; |
| з) в случае, когда требования заказчика к ИМ содержат правила именования, они должны быть применены в проекте после согласования с исполнителем; |
| и) порядок полей должен определять описание проекта от детализированного вида к более укрупненному; |
| к) допускается использование в имени пробелов, а также следующих символов: , . ! “ £ $ % ^ &#38; \* ( ) { }[ ] + = &#60; &#62; ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘; |
| л) аббревиатуры и коды следует писать строчными буквами; |
| м) все поля в имени начинаются со строчной буквы, за которой следуют строчные; если наименование поля состоит из двух и более слов, то каждое слово необходимо начинать с заглавной буквы; все слова имени пишутся слитно. |

**235 Укажите правила именования создания информационных моделей и других электронных документов**

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) имя состоит из набора полей; |
| б) в качестве разделителя внутри поля необходимо использовать символ «-» (дефис); |
| в) все поля в имени начинаются с заглавной (прописной) буквы, за которой следуют строчные; если наименование поля состоит из двух и более слов, то каждое слово необходимо начинать с заглавной буквы; все слова имени пишутся слитно; |
| г) аббревиатуры и коды следует писать заглавными буквами; |
| д) не допускается использование в имени пробелов, а также следующих символов: , . ! “ £ $ % ^ &#38; \* ( ) { }[ ] + = &#60; &#62; ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘; |
| е) примерный состав полей имени: &#60;Поле1&#62;\_&#60;Поле2Поле3-Поле4&#62;\_&#60;Поле5-Поле6&#62;; |
| ж) порядок полей должен определять описание проекта от укрупненного вида к более детализированному; |
| з) в случае, когда требования заказчика к ИМ содержат правила именования, они должны быть применены в проекте после согласования с исполнителем; |
| и) порядок полей должен определять описание проекта от детализированного вида к более укрупненному; |
| к) допускается использование в имени пробелов, а также следующих символов: , . ! “ £ $ % ^ &#38; \* ( ) { }[ ] + = &#60; &#62; ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘; |
| л) аббревиатуры и коды следует писать строчными буквами; |
| м) все поля в имени начинаются со строчной буквы, за которой следуют строчные; если наименование поля состоит из двух и более слов, то каждое слово необходимо начинать с заглавной буквы; все слова имени пишутся слитно. |

**5.3 Критерии и шкала оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теста**

Таблица 6 – Критерии и шкала оценки (ключи к заданиям)

| № задания | Правильные варианты ответа, модельные ответы | Шкала оценки |
| --- | --- | --- |
| 1 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 2 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 3 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 4 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 5 | е | 1 балл – за правильный ответ |
| 6 | д | 1 балл – за правильный ответ |
| 7 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 8 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 9 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 10 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 11 | a,в,г,д,е | 1 балл – за правильный ответ |
| 12 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 13 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 14 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 15 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 16 | б,в,г,д,е,ж,з,и | 1 балл – за правильный ответ |
| 17 | a,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 18 | a,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 19 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 20 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 21 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 22 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 23 | б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 24 | б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 25 | б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 26 | б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 27 | б,в,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 28 | a,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 29 | б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 30 | a,б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 31 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 32 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 33 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 34 | б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 35 | б,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 36 | б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 37 | б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 38 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 39 | б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 40 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 41 | a,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 42 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 43 | 1-a,2-б,3-в | 1 балл – за правильный ответ |
| 44 | 1-a,2-б,3-в | 1 балл – за правильный ответ |
| 45 | 1-a,2-б,3-в | 1 балл – за правильный ответ |
| 46 | 1-a,2-б,3-в | 1 балл – за правильный ответ |
| 47 | 1-a,2-б,3-в | 1 балл – за правильный ответ |
| 48 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 49 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 50 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 51 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 52 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 53 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 54 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 55 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 56 | проектирование | 1 балл – за правильный ответ |
| 57 | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 | 1 балл – за правильный ответ |
| 58 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 59 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 60 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 61 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 62 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 63 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 64 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 65 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 66 | a,б,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 67 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 68 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 69 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 70 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 71 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 72 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 73 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 74 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 75 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 76 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 77 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 78 | a,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 79 | a,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 80 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 81 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 82 | a,б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 83 | Коридор | 1 балл – за правильный ответ |
| 84 | 1,2,3,4 | 1 балл – за правильный ответ |
| 85 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 86 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 87 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 88 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 89 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 90 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 91 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 92 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 93 | б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 94 | б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 95 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 96 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 97 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 98 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 99 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 100 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 101 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 102 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 103 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 104 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 105 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 106 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 107 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 108 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 109 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 110 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 111 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 112 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 113 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 114 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 115 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 116 | a,б,в,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 117 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 118 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 119 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 120 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 121 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 122 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 123 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 124 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 125 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 126 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 127 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 128 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 129 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 130 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 131 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 132 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 133 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 134 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 135 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 136 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 137 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 138 | a,в,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 139 | a,б,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 140 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 141 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 142 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 143 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 144 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 145 | г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 146 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 147 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 148 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 149 | a,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 150 | б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 151 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 152 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 153 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 154 | a,б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 155 | a,б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 156 | з | 1 балл – за правильный ответ |
| 157 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 158 | a,б,в,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 159 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 160 | 1-a,2-б | 1 балл – за правильный ответ |
| 161 | a,б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 162 | a,б,в,г,д,е | 1 балл – за правильный ответ |
| 163 | a,б,в,г,д,е,ж | 1 балл – за правильный ответ |
| 164 | a,б,в,г,д,е | 1 балл – за правильный ответ |
| 165 | a,б,в,г,д,е | 1 балл – за правильный ответ |
| 166 | 1-a,2-б,3-в,4-г,5-д,6-е,7-ж,8-з,9-и | 1 балл – за правильный ответ |
| 167 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 168 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 169 | a,б,в,е,ж | 1 балл – за правильный ответ |
| 170 | a,б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 171 | 1-a,2-б,3-в | 1 балл – за правильный ответ |
| 172 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 173 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 174 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 175 | 4; четыре | 1 балл – за правильный ответ |
| 176 | 1,2,3,4 | 1 балл – за правильный ответ |
| 177 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 178 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 179 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 180 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 181 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 182 | 1-a,2-б | 1 балл – за правильный ответ |
| 183 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 184 | a,б,в,г,д,е,ж,з | 1 балл – за правильный ответ |
| 185 | a,б,в,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 186 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 187 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 188 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 189 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 190 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 191 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 192 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 193 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 194 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 195 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 196 | a,б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 197 | a,б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 198 | д,е,ж,з | 1 балл – за правильный ответ |
| 199 | a,б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 200 | д,е,ж | 1 балл – за правильный ответ |
| 201 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 202 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 203 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 204 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 205 | 1-a,2-б | 1 балл – за правильный ответ |
| 206 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 207 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 208 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 209 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 210 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 211 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 212 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 213 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 214 | a,б,в,г,д,е,ж | 1 балл – за правильный ответ |
| 215 | a,б,в,г,д,е | 1 балл – за правильный ответ |
| 216 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 217 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 218 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 219 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 220 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 221 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 222 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 223 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 224 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 225 | a,б,в,г,д,е,ж,з | 1 балл – за правильный ответ |
| 226 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 227 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 228 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 229 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 230 | a,б,в,г,д,е,ж,з | 1 балл – за правильный ответ |
| 231 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 232 | a,б,в,г,д,е,ж,з,и,к | 1 балл – за правильный ответ |
| 233 | a,б,в,г,д,е | 1 балл – за правильный ответ |
| 234 | a,б,в,г,д,е,ж,з | 1 балл – за правильный ответ |
| 235 | a,б,в,г,д,е,ж,з | 1 балл – за правильный ответ |

Правила обработки результатов теста: тест считается выполненным при правильном выполнении обучающимся не менее 70 % заданий.

**6 Задания для проверки умений и навыков**

**Задание № 1**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Revit при проектировании автомобильных дорог

Описание ситуации и постановка задачи:

**Спроектируйте внешние элементы информационной модели здания транспортной инфраструктуры с использованием специализированного ПО Autodesk Revit.**

Шаг 1. Создание нового проекта здания транспортной инфраструктуры.

Шаг 2. Построение горизонтальных и вертикальных осей объекта.

Шаг 3. Задание и настройка уровней объекта.

Шаг 4. Проектирование внешних границ объекта.

Шаг 5. Проверка границ на соответствие уровням.

Шаг 6. Создание внутренних перекрытий.

Шаг 7. Создание крыши.

Шаг 8. Проектирование фасада (окна, двери, витражи).

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория .

Источники информации для выполнения:

Таблица 7 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |
| **2 Литература** |
| **3. Интернет ресурсы** |
| 3.1 Официальный сайт Проектно-инжиниринговая компания. Лаборатория BIM технологий : https://bimlab.ru/faq-bim3d.html |
| 3.2 Официальный сайт Программное обеспечение для проектирования объектов инфраструктуры и выпуска : https://www.autodesk.ru/ |
| **4 Электронно-библиотечная система** |
| 4.1 Определяются образовательной организацией |

Максимальное время выполнения: 45 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 8 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Для практических занятий | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебных классов | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебных классов | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран. |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся. |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 9 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Revit при проектировании автомобильных дорог | Спроектируйте внешние элементы информационной модели здания транспортной инфраструктуры с использованием специализированного ПО Autodesk Revit. Шаг 1. Создание нового проекта здания транспортной инфраструктуры. Шаг 2. Построение горизонтальных и вертикальных осей объекта. Шаг 3. Задание и настройка уровней объекта. Шаг 4. Проектирование внешних границ объекта. Шаг 5. Проверка границ на соответствие уровням. Шаг 6. Создание внутренних перекрытий. Шаг 7. Создание крыши. Шаг 8. Проектирование фасада (окна, двери, витражи). | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 10 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Спроектируйте внешние элементы информационной модели здания транспортной инфраструктуры с использованием специализированного ПО Autodesk Revit. Шаг 1. Создание нового проекта здания транспортной инфраструктуры. Шаг 2. Построение горизонтальных и вертикальных осей объекта. Шаг 3. Задание и настройка уровней объекта. Шаг 4. Проектирование внешних границ объекта. Шаг 5. Проверка границ на соответствие уровням. Шаг 6. Создание внутренних перекрытий. Шаг 7. Создание крыши. Шаг 8. Проектирование фасада (окна, двери, витражи). | Информационная модель объекта транспортной инфраструктуры. |

**Задание № 2**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Revit при проектировании автомобильных дорог

Описание ситуации и постановка задачи:

**Создайте топоповерхность для информационной модели здания транспортной инфраструктуры с использованием специализированного ПО Autodesk Revit.**

Шаг 1. Проектирование точек границ топоповерхности.

Шаг 2. Настройка структуры и внешнего вида топоповерхности.

Шаг 3. Декорирование топоповерхности.

Шаг 4. Настройка инсоляции.

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория .

Источники информации для выполнения:

Таблица 11 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |
| **2 Литература** |
| **3. Интернет ресурсы** |
| 3.1 Официальный сайт Проектно-инжиниринговая компания. Лаборатория BIM технологий : https://bimlab.ru/faq-bim3d.html |
| 3.2 Официальный сайт Программное обеспечение для проектирования объектов инфраструктуры и выпуска : https://www.autodesk.ru/ |
| **4 Электронно-библиотечная система** |
| 4.1 Определяются образовательной организацией |

Максимальное время выполнения: 45 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 12 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Для практических занятий | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебных классов | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебных классов | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран. |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся. |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 13 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Revit при проектировании автомобильных дорог | Создайте топоповерхность для информационной модели здания транспортной инфраструктуры с использованием специализированного ПО Autodesk Revit. Шаг 1. Проектирование точек границ топоповерхности. Шаг 2. Настройка структуры и внешнего вида топоповерхности. Шаг 3. Декорирование топоповерхности. Шаг 4. Настройка инсоляции. | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 14 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Создайте топоповерхность для информационной модели здания транспортной инфраструктуры с использованием специализированного ПО Autodesk Revit. Шаг 1. Проектирование точек границ топоповерхности. Шаг 2. Настройка структуры и внешнего вида топоповерхности. Шаг 3. Декорирование топоповерхности. Шаг 4. Настройка инсоляции. | Информационная модель объекта транспортной инфраструктуры. |

**Задание № 3**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Revit при проектировании автомобильных дорог

Описание ситуации и постановка задачи:

**Спроектируйте внутренние элементы информационной модели здания транспортной инфраструктуры с использованием специализированного ПО Autodesk Revit.**

Шаг 1. Создание внутренних перегородок.

Шаг 2. Настройка границ и размеров помещений.

Шаг 3. Настройка «Легенды» помещения. Выбор назначения пространства и цветовой схемы.

Шаг 4. Проектирование перекрытий. Создание дверных проемов. Создание лестниц.

Шаг 5. Постановка размеров на уровне 1.

Шаг 6. Создание спецификации, на основе ранее созданных помещений. Параметры спецификации: номер, уровень, имя, полная высота, периметр, площадь.

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория .

Источники информации для выполнения:

Таблица 15 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |
| **2 Литература** |
| **3. Интернет ресурсы** |
| 3.1 Официальный сайт Проектно-инжиниринговая компания. Лаборатория BIM технологий : https://bimlab.ru/faq-bim3d.html |
| 3.2 Официальный сайт Программное обеспечение для проектирования объектов инфраструктуры и выпуска : https://www.autodesk.ru/ |
| **4 Электронно-библиотечная система** |
| 4.1 Определяются образовательной организацией |

Максимальное время выполнения: 45 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 16 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Для практических занятий | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебных классов | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебных классов | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран. |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся. |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 17 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Revit при проектировании автомобильных дорог | Спроектируйте внутренние элементы информационной модели здания транспортной инфраструктуры с использованием специализированного ПО Autodesk Revit. Шаг 1. Создание внутренних перегородок. Шаг 2. Настройка границ и размеров помещений. Шаг 3. Настройка «Легенды» помещения. Выбор назначения пространства и цветовой схемы. Шаг 4. Проектирование перекрытий. Создание дверных проемов. Создание лестниц. Шаг 5. Постановка размеров на уровне 1. Шаг 6. Создание спецификации, на основе ранее созданных помещений. Параметры спецификации: номер, уровень, имя, полная высота, периметр, площадь. | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 18 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Спроектируйте внутренние элементы информационной модели здания транспортной инфраструктуры с использованием специализированного ПО Autodesk Revit. Шаг 1. Создание внутренних перегородок. Шаг 2. Настройка границ и размеров помещений. Шаг 3. Настройка «Легенды» помещения. Выбор назначения пространства и цветовой схемы. Шаг 4. Проектирование перекрытий. Создание дверных проемов. Создание лестниц. Шаг 5. Постановка размеров на уровне 1. Шаг 6. Создание спецификации, на основе ранее созданных помещений. Параметры спецификации: номер, уровень, имя, полная высота, периметр, площадь. | Информационная модель объекта транспортной инфраструктуры. |

**Задание № 4**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог

Описание ситуации и постановка задачи:

**Создание цифровой модели местности (ЦММ)** **с использованием функционала специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D**

Одним из важных этапов проектирования автомобильных дорог является их трассирование в плане и продольном профиле. Для проектирования плана трассы, продольного профиля и земляного полотна дороги применяется программный комплекс AutoCAD Civil 3D. В данном программном комплексе, как и в большинстве систем автоматизированного проектирования дорог, основная информация о рельефе и ситуации местности представляется в виде цифровой модели местности (ЦММ), которая используется на всех этапах разработки проектных решений: проектирование плана трассы, продольного и поперечных профилей земляного полотна и др.

Использую файл, содержащий точки съемки, постройте цифровую модель рельефа на основе точек в программе AutoCAD Civil 3D.

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория .

Источники информации для выполнения:

Таблица 19 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |
| **2 Литература** |
| 2.1 Нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация |
| 2.1.1 Постановление Правительства Российской Федерации от 12 сентября 2020 г. № 1416 «Об утверждении Правил формирования и ведения классификатора строительной информации» |
| 2.1.2 Приказ Минстроя России от 6 августа 2020 г. № 430/пр «Об утверждении структуры и состава классификатора строительной информации» |
| 2.1.3 СП 33.1325800.2020. «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». |
| 2.1.4 ISO 19650-1-2018. Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 1: Концепции и принципы. |
| 2.1.5 ISO 19650-2-2018. Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 2: Этап ввода активов в строй. |
| **4 Электронно-библиотечная система** |
| 4.1 Определяются образовательной организацией |

Максимальное время выполнения: 45 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 20 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Для практических занятий | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебных классов | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебных классов | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран. |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся. |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 21 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог | Шаг 1. Импорт файла с точками съемок. Создаем новый чертеж в программном комплексе AutoCAD Civil 3D. На вкладке меню Файл выбираем Создать на основе шаблона \_AutoCAD Civil 3D (Metric)\_RUS.dwt. Далее импортируем точки из текстового файла в чертеж AutoCAD Civil 3D с помощью команды Точки/Импорт/Экспорт точек/Импорт точек. Открывается окно Импорт точек, на странице которого выбираем файл Точки\_рельефа.txt, указываем формат файла точек – Номер, Восток, Север, Описание (пробелы) и нажимаем кнопку ОК. Точки из текстового файла импортируются в Группу точек – \_Все точки. Доступ к редактированию точек возможен на вкладке Навигатор окна Область Инструментов. Если точки не появились на рабочем чертеже выберите команду Все на вкладке Вид ленты – панель Навигация 2D. Точки, создаваемые в AutoCAD Civil 3D, называются точками координатной геометрии (COGO); они отличаются от точечных узлов AutoCAD. Точечным узлам AutoCAD сопоставлены только значения координат (X, Y и Z). С точками COGO связаны, кроме координатных данных, многие другие свойства, в том числе номер точки, имя точки, исходное (полевое) описание, полное (расширенное) описание. В AutoCAD Civil 3D термин «точка» относится к точке COGO, а не к точечному узлу AutoCAD. После импорта в чертеж точки имеют одинаковый вид. Все точки в чертеже можно распределить по соответствующим группам, отображающим их смысловую принадлежность. Группы точек можно использовать для организации точек и управления тем, как они выглядят на чертеже. Группы точек – это гибкий и удобный способ идентификации точек, которые имеют общие характеристики или которые используются для выполнения какой-либо задачи, такой как создание поверхности. Создавать группы точек можно с использованием номеров точек, а также их имен, отметок, исходного (полевого) или полного описаний и других характеристик. Группы точек имеют также определяющее значение для управления тем, как точка выглядит на чертеже. При наличии набора точек, имеющих общие характеристики отображения, группу точек можно использовать для назначения стиля или стиля меток сразу всем точкам в группе вместо того, чтобы назначать стиль точек или стиль метки точки отдельно для каждой точки. Кроме того, с помощью группы точек можно быстро изменить стиль или стиль меток сразу всех точек в группе, а не изменять каждую точку в отдельности. Порядок отображения группы точек, стили группы точек, установленные по умолчанию, а также переопределенные стили группы 11 точек могут влиять на то, как точка изображается на чертеже. Группа точек определяется свойствами, описывающими критерии, которым точка должна соответствовать для включения в группу точек, такие как номер точки, ее имя, исходное (полное) описание или отметка. Точки, которые соответствуют указанным критериям, добавляются в список точек группы. Группа точек может быть создана до или после того, как созданы точки, принадлежащие ей. Список точек обновляется динамически, поэтому, когда происходит изменение, которое может повлиять на список точек, будет выведено уведомление. В файле Точки\_рельефа.txt есть два типа точек: рельефные (rel) и ситуационные (les). Распределим эти точки по разным группам точек и отобразим их соответствующими условными знаками. Перейдите на вкладку Навигатор окна Область инструментов. Щелкните правой кнопкой мыши на названии библиотеки Группы точек и выберите команду Создать. В открывшимся окне Свойства группы точек выбираем вкладку Информация. Задайте Имя – Рельеф, Стили по умолчанию/Стиль точки выбираем «Стандартный», Стили по умолчанию/Стиль метки точки – «Отметки». Далее указываем какие точки следует включить в данную группу. В этом же окне открываем вкладку Включить. Ставим флажок напротив пункта По совпадению исходных описаний и в текстовой строке вписываем rel, далее нажимаем Применить/ОК. В результате проделанных операций получим отображение рельефных точек с высотными отметками. Для точек ситуации создаем группу точек – «Растительность». Для этого в окне Область инструментов щелкните правой кнопкой мыши на названии библиотеки Группы точек и выберите команду Создать. В открывшимся окне Свойства группы точек на вкладке Информация задаем Имя группы точек – «Растительность», Стили по умолчанию/Стиль точки выбираем «Дерево широколиственное», Стили по умолчанию/Стиль метки точки – «Описания». Чтобы точки ситуации попали в эту группу и отображались соответствующим условным знаком нужно на вкладке Включить установить флажок напротив пункта По совпадению исходных описаний и в текстовой строке вписать les, далее нажать Применить/ОК. После того как все точки подгружены в чертеж и рассортированы по группам создается поверхность по точкам рельефа. В программе AutoCAD Civil 3D можно создать пустую поверхность, а потом добавить к ней данные. Для создания поверхности необходимо вызвать соответствующее диалоговое окно. Это можно сделать через вкладку Навигатор окна Область инструментов, где надо правой кнопкой мыши щелкнуть на библиотеке Поверхности и выбрать пункт Создать поверхность. В открывшемся окне Создание поверхности задается: Тип создаваемой поверхности – «Поверхность TIN», Имя – «Рельеф», Стиль отображения поверхности – «Горизонтали 0,5м и 2м (фоновые). Откройте в Навигаторе содержание поверхности «Рельеф» и правой кнопкой мыши щелкните на пункте Группы точек в Определении поверхности и выберите пункт Добавить. В открывшемся окне Группы точек выбираем «Рельеф» и нажимаем клавишу ОК. В результате получаем цифровую модель поверхности. Шаг 2. Создание поверхности по горизонталям. Основным исходным материалом для создания цифровой поверхности служит картографический материал. Первоначальным этапом служит сканирование карты в растровый файл формата \*.jpg или \*.tif. Открываем в программе AutoCAD Civil 3D новый чертеж на основе русифицированного шаблона и вставляем растровое изображение карты через вкладку ленты Вставка – панель Опорная – Присоединить. В открывшемся окне определяем условия вставки растрового изображения: Задание пути – относительный; Точка вставки – оставляем флажок Указать на экране; Масштаб – 25000 (в соответствии с масштабом карты); Угол поворота – 0. Далее щелкаем левой кнопкой мыши на экране в место точки вставки карты. После того как все изображения карт подгружены в чертеж, необходимо выполнить «сшивку» растровых изображений. Для «сшивки» двух частей карты используем команду ADETRANSFORM (команда «Преобразование»). В командной строке системы AutoCAD Civil 3D вводим название команды – ADETRANSFORM. В Командной строке отображается запрос на Выбор фрагментов карты или Слоя, щелкаем левой кнопкой мыши на слово Выбор, указываем части карт, которые нужно состыковать и нажимаем клавишу Enter. На запрос команды Первая исходная точка указываем на первой части карты точку, а на дальнейший запрос Первая опорная точка указываем на второй карте точку идентичную первой. Далее указываем вторую исходную точку на первой части карты и вторую опорную точку на второй части карты и нажимаем клавишу Enter. После того как все части карты будут «сшиты» можно приступать к оцифровке горизонталей. Для этого выбираем инструмент Полилиния на вкладке ленты Главная – панель Рисование и обводим горизонтали на карте. Далее следует указать отметку горизонтали. Выделяем полилинию и вызываем контекстное меню правой кнопки мыши, в котором выбираем Свойства. В открывшимся окне Свойства в строке Уровень раздела Геометрия вписываем значение высоты горизонтали. Обратите особое внимание на то, что дробные числа записываются через «точку» – 157.5 м, а «запятая» служит разделителем для записи координат (х, y, x). Когда все горизонтали будут оцифрованы, создаем пустую поверхность и добавляем к ней данные (горизонтали с отметками высоты). Для создания поверхности вызываем соответствующее диалоговой окно. Через вкладку Навигатор окна Область инструментов, правой кнопкой мыши щелкаем на библиотеке Поверхности и выбрать пункт Создать поверхность. В открывшемся окне Создание поверхности задается: Тип создаваемой поверхности – «Поверхность TIN», Имя – «Рельеф», Стиль отображения поверхности – «Горизонтали 1м и 5м (фоновые). Откройте в Навигаторе содержание поверхности «Рельеф» и правой кнопкой мыши щелкните на пункте Горизонтали в Определении поверхности и выберите пункт Добавить. В открывшемся окне Добавление данных горизонталей определите условия прореживания и добавления горизонталей и нажмите ОК. Секущей рамкой выбираем все полилинии и нажимаем клавишу Enter. Шаг 3. Создание поверхности по горизонталям. Для изменения стиля поверхности выберите поверхность на чертеже, щелкните правой кнопкой мыши и вызовите Редактировать стиль поверхности. На закладке Отображение окна Стиль поверхности в строке Основная горизонталь в соответствующих столбцах изменяем Цвет на темно-коричневый, Вес линии выбираем 0.60 мм. В строке Вспомогательная горизонталь: Цвет устанавливаем светло-коричневый, Вес линии – 0.30 мм. В строке Стрелки откоса «включаем» лампочку в столбце Видимые. В этом же окне открываем закладку Горизонтали. В разделе Интервалы между горизонталями устанавливаем Основной интервал – 2.5 м и нажимаем кнопку ОК. | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 22 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Шаг 1. Импорт файла с точками съемок. Создаем новый чертеж в программном комплексе AutoCAD Civil 3D. На вкладке меню Файл выбираем Создать на основе шаблона \_AutoCAD Civil 3D (Metric)\_RUS.dwt. Далее импортируем точки из текстового файла в чертеж AutoCAD Civil 3D с помощью команды Точки/Импорт/Экспорт точек/Импорт точек. Открывается окно Импорт точек, на странице которого выбираем файл Точки\_рельефа.txt, указываем формат файла точек – Номер, Восток, Север, Описание (пробелы) и нажимаем кнопку ОК. Точки из текстового файла импортируются в Группу точек – \_Все точки. Доступ к редактированию точек возможен на вкладке Навигатор окна Область Инструментов. Если точки не появились на рабочем чертеже выберите команду Все на вкладке Вид ленты – панель Навигация 2D. Точки, создаваемые в AutoCAD Civil 3D, называются точками координатной геометрии (COGO); они отличаются от точечных узлов AutoCAD. Точечным узлам AutoCAD сопоставлены только значения координат (X, Y и Z). С точками COGO связаны, кроме координатных данных, многие другие свойства, в том числе номер точки, имя точки, исходное (полевое) описание, полное (расширенное) описание. В AutoCAD Civil 3D термин «точка» относится к точке COGO, а не к точечному узлу AutoCAD. После импорта в чертеж точки имеют одинаковый вид. Все точки в чертеже можно распределить по соответствующим группам, отображающим их смысловую принадлежность. Группы точек можно использовать для организации точек и управления тем, как они выглядят на чертеже. Группы точек – это гибкий и удобный способ идентификации точек, которые имеют общие характеристики или которые используются для выполнения какой-либо задачи, такой как создание поверхности. Создавать группы точек можно с использованием номеров точек, а также их имен, отметок, исходного (полевого) или полного описаний и других характеристик. Группы точек имеют также определяющее значение для управления тем, как точка выглядит на чертеже. При наличии набора точек, имеющих общие характеристики отображения, группу точек можно использовать для назначения стиля или стиля меток сразу всем точкам в группе вместо того, чтобы назначать стиль точек или стиль метки точки отдельно для каждой точки. Кроме того, с помощью группы точек можно быстро изменить стиль или стиль меток сразу всех точек в группе, а не изменять каждую точку в отдельности. Порядок отображения группы точек, стили группы точек, установленные по умолчанию, а также переопределенные стили группы 11 точек могут влиять на то, как точка изображается на чертеже. Группа точек определяется свойствами, описывающими критерии, которым точка должна соответствовать для включения в группу точек, такие как номер точки, ее имя, исходное (полное) описание или отметка. Точки, которые соответствуют указанным критериям, добавляются в список точек группы. Группа точек может быть создана до или после того, как созданы точки, принадлежащие ей. Список точек обновляется динамически, поэтому, когда происходит изменение, которое может повлиять на список точек, будет выведено уведомление. В файле Точки\_рельефа.txt есть два типа точек: рельефные (rel) и ситуационные (les). Распределим эти точки по разным группам точек и отобразим их соответствующими условными знаками. Перейдите на вкладку Навигатор окна Область инструментов. Щелкните правой кнопкой мыши на названии библиотеки Группы точек и выберите команду Создать. В открывшимся окне Свойства группы точек выбираем вкладку Информация. Задайте Имя – Рельеф, Стили по умолчанию/Стиль точки выбираем «Стандартный», Стили по умолчанию/Стиль метки точки – «Отметки». Далее указываем какие точки следует включить в данную группу. В этом же окне открываем вкладку Включить. Ставим флажок напротив пункта По совпадению исходных описаний и в текстовой строке вписываем rel, далее нажимаем Применить/ОК. В результате проделанных операций получим отображение рельефных точек с высотными отметками. Для точек ситуации создаем группу точек – «Растительность». Для этого в окне Область инструментов щелкните правой кнопкой мыши на названии библиотеки Группы точек и выберите команду Создать. В открывшимся окне Свойства группы точек на вкладке Информация задаем Имя группы точек – «Растительность», Стили по умолчанию/Стиль точки выбираем «Дерево широколиственное», Стили по умолчанию/Стиль метки точки – «Описания». Чтобы точки ситуации попали в эту группу и отображались соответствующим условным знаком нужно на вкладке Включить установить флажок напротив пункта По совпадению исходных описаний и в текстовой строке вписать les, далее нажать Применить/ОК. После того как все точки подгружены в чертеж и рассортированы по группам создается поверхность по точкам рельефа. В программе AutoCAD Civil 3D можно создать пустую поверхность, а потом добавить к ней данные. Для создания поверхности необходимо вызвать соответствующее диалоговое окно. Это можно сделать через вкладку Навигатор окна Область инструментов, где надо правой кнопкой мыши щелкнуть на библиотеке Поверхности и выбрать пункт Создать поверхность. В открывшемся окне Создание поверхности задается: Тип создаваемой поверхности – «Поверхность TIN», Имя – «Рельеф», Стиль отображения поверхности – «Горизонтали 0,5м и 2м (фоновые). Откройте в Навигаторе содержание поверхности «Рельеф» и правой кнопкой мыши щелкните на пункте Группы точек в Определении поверхности и выберите пункт Добавить. В открывшемся окне Группы точек выбираем «Рельеф» и нажимаем клавишу ОК. В результате получаем цифровую модель поверхности. Шаг 2. Создание поверхности по горизонталям. Основным исходным материалом для создания цифровой поверхности служит картографический материал. Первоначальным этапом служит сканирование карты в растровый файл формата \*.jpg или \*.tif. Открываем в программе AutoCAD Civil 3D новый чертеж на основе русифицированного шаблона и вставляем растровое изображение карты через вкладку ленты Вставка – панель Опорная – Присоединить. В открывшемся окне определяем условия вставки растрового изображения: Задание пути – относительный; Точка вставки – оставляем флажок Указать на экране; Масштаб – 25000 (в соответствии с масштабом карты); Угол поворота – 0. Далее щелкаем левой кнопкой мыши на экране в место точки вставки карты. После того как все изображения карт подгружены в чертеж, необходимо выполнить «сшивку» растровых изображений. Для «сшивки» двух частей карты используем команду ADETRANSFORM (команда «Преобразование»). В командной строке системы AutoCAD Civil 3D вводим название команды – ADETRANSFORM. В Командной строке отображается запрос на Выбор фрагментов карты или Слоя, щелкаем левой кнопкой мыши на слово Выбор, указываем части карт, которые нужно состыковать и нажимаем клавишу Enter. На запрос команды Первая исходная точка указываем на первой части карты точку, а на дальнейший запрос Первая опорная точка указываем на второй карте точку идентичную первой. Далее указываем вторую исходную точку на первой части карты и вторую опорную точку на второй части карты и нажимаем клавишу Enter. После того как все части карты будут «сшиты» можно приступать к оцифровке горизонталей. Для этого выбираем инструмент Полилиния на вкладке ленты Главная – панель Рисование и обводим горизонтали на карте. Далее следует указать отметку горизонтали. Выделяем полилинию и вызываем контекстное меню правой кнопки мыши, в котором выбираем Свойства. В открывшимся окне Свойства в строке Уровень раздела Геометрия вписываем значение высоты горизонтали. Обратите особое внимание на то, что дробные числа записываются через «точку» – 157.5 м, а «запятая» служит разделителем для записи координат (х, y, x). Когда все горизонтали будут оцифрованы, создаем пустую поверхность и добавляем к ней данные (горизонтали с отметками высоты). Для создания поверхности вызываем соответствующее диалоговой окно. Через вкладку Навигатор окна Область инструментов, правой кнопкой мыши щелкаем на библиотеке Поверхности и выбрать пункт Создать поверхность. В открывшемся окне Создание поверхности задается: Тип создаваемой поверхности – «Поверхность TIN», Имя – «Рельеф», Стиль отображения поверхности – «Горизонтали 1м и 5м (фоновые). Откройте в Навигаторе содержание поверхности «Рельеф» и правой кнопкой мыши щелкните на пункте Горизонтали в Определении поверхности и выберите пункт Добавить. В открывшемся окне Добавление данных горизонталей определите условия прореживания и добавления горизонталей и нажмите ОК. Секущей рамкой выбираем все полилинии и нажимаем клавишу Enter. Шаг 3. Создание поверхности по горизонталям. Для изменения стиля поверхности выберите поверхность на чертеже, щелкните правой кнопкой мыши и вызовите Редактировать стиль поверхности. На закладке Отображение окна Стиль поверхности в строке Основная горизонталь в соответствующих столбцах изменяем Цвет на темно-коричневый, Вес линии выбираем 0.60 мм. В строке Вспомогательная горизонталь: Цвет устанавливаем светло-коричневый, Вес линии – 0.30 мм. В строке Стрелки откоса «включаем» лампочку в столбце Видимые. В этом же окне открываем закладку Горизонтали. В разделе Интервалы между горизонталями устанавливаем Основной интервал – 2.5 м и нажимаем кнопку ОК. | Цифровая модель местности. |

**Задание № 5**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог

Описание ситуации и постановка задачи:

**Проектирование плана трассы** **с использованием функционала специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D**

Общее направление дороги устанавливают на основе технико-экономического обоснования схемы развития сети автомобильных дорог региона или технико-экономического обоснования строительства отдельной автомобильной дороги. В них указываются начало и конец дороги, основные пункты или зоны (контрольные точки), через которые должна проходить дорога.

При проложении трассы дороги между ними необходимо учитывать требования:

* оптимальное обслуживание транзитного и местного движения;
* трассирование, по возможности, по кратчайшему направлению;
* обеспечение безопасности и удобства движения;
* учет особенностей района проложения дороги (топографических, инженерно-геологических, гидрологических, экологических и др.);
* особенности расположения относительно населенных пунктов;
* сохранение существующего ландшафта;
* экономия денежных и материальных ресурсов при строительстве и эксплуатации дороги.

При проектировании плана трассы рекомендуется применять радиусы кривых в плане не менее 3000 м. В сложных и стесненных условиях их допускается уменьшать до значений, указанных в табл. 1.

*Таблица 1. Минимальные радиусы кривых в плане*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Расчетная скорость, км/ч** | **150** | **120** | **100** | **80** | **60** |
| Радиус кривой, м | 1200 | 800 | 600 | 400 | 250 |

При применении радиусов менее 3000 м для дорог I категории и 2000 м – для дорог остальных категорий в углы поворота наряду с круговыми кривыми должны быть вписаны переходные кривые, длина которых должна быть не менее значений, указанных в табл. 2.

*Таблица 2. Минимальные длины переходных кривых*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Радиус круговой кривой, м** | **100** | **150** | **200** | **300** | **400** | **1000** | **2000** |
| Минимальна длина переходной кривой, м | 50 | 60 | 70 | 90 | 100 | 120 | 100 |

Для обеспечения безопасности движения длину прямолинейных в плане участков следует назначать не более значений, приведенных в табл. 3.

*Таблица 3. Предельные длины прямых в плане*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Категория дороги** | **Предельная длина прямой в плане,**  **м, при местности** | |
| равнинной | пересеченной |
| I категория | 3500–50000 | 2000–3000 |
| II и III категории | 2000–3500 | 500–2000 |

При углах поворота менее 7º рекомендуется увеличивать радиусы кривых в плане до значений, указанных в табл. 4.

*Таблица 4. Наименьшие радиусы кривых в плане при малых углах поворота трассы*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Угол поворота, град** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| Радиус кривой, м | 30 | 20 | 10 | 6 | 5 | 3 | 2,5 |

Учитывая требования, спроектируйте план трассы в AutoCAD Civil 3D.

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория .

Источники информации для выполнения:

Таблица 23 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |
| **2 Литература** |
| 2.1 Нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация |
| 2.1.1 Постановление Правительства Российской Федерации от 12 сентября 2020 г. № 1416 «Об утверждении Правил формирования и ведения классификатора строительной информации» |
| 2.1.2 Приказ Минстроя России от 6 августа 2020 г. № 430/пр «Об утверждении структуры и состава классификатора строительной информации» |
| 2.1.3 СП 33.1325800.2020. «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». |
| 2.1.4 ISO 19650-1-2018. Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 1: Концепции и принципы. |
| 2.1.5 ISO 19650-2-2018. Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 2: Этап ввода активов в строй. |
| **4 Электронно-библиотечная система** |
| 4.1 Определяются образовательной организацией |

Максимальное время выполнения: 45 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 24 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Для практических занятий | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебных классов | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебных классов | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран. |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся. |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 25 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог | Шаг 1. Проектирование плана трассы. Для того чтобы запроектировать план трассы в системе AutoCAD Civil 3D, нужно на ленте интерфейса во вкладке Главная выбрать Трасса, а далее выбрать способ построения Инструменты создания трасс. Эту же функцию можно вызвать другим способом: выбрать в текстовом меню раздел Трасса и в открывшемся окне нажать на пункт Создать трассу по компоновке. В появившемся диалоговом окне Создание трассы – Компоновка в строке Имя вписать название трассы, в строке Стиль трассы выбрать ГОСТ Р 21.1701-97, в строке Набор меток трассы – ГОСТ Р 21.1701-97 и нажать клавишу ОК. На рабочем экране откроется панель Инструменты компоновки трассы. На этой панели инструментов щелкните на первой слева иконке и воспользуйтесь командой Прямой участок – прямой участок (без кривых). Последовательно на карте постройте ломаный магистральный ход, указывая точки вершин улов, и для завершения построения трассы нажмите клавишу Enter. В появившемся диалоговом окне Создание трассы – Компоновка в строке Имя вписать название трассы, в строке Стиль трассы выбрать ГОСТ Р 21.1701-97, в строке Набор меток трассы – ГОСТ Р 21.1701-97 и нажать клавишу ОК. На рабочем экране откроется панель Инструменты компоновки трассы. На этой панели инструментов щелкните на первой слева иконке и воспользуйтесь командой Прямой участок – прямой участок (без кривых). Последовательно на карте постройте ломаный магистральный ход, указывая точки вершин улов, и для завершения построения трассы нажмите клавишу Enter. Далее в Командной строке на запрос Выберите первый объект щелкаем левой клавиши мыши на первом сегменте трассы, на запрос Выберите следующий объект щелкаем левой клавиши мыши на сегменте трассы сопряженным с первым, на запрос Является углом решения кривой [Больше 180; Меньше 180] подтверждаем нажатием клавиши Enter, далее указываем длину входящей и исходящей переходной кривой и нажимаем клавишу Esc, чтобы закончить выполнение команды. Элементы трассы, такие как прямолинейный участок, кривая и переходная кривая будут отображены разными цветами и штрих-пунктирными линиями. Для оформления трассы (отобразим все элементы одним цветом, уберем отображение дефекта в виде восклицательных знаков и отобразим сплошной линией элементы трассы) щелкните левой клавишей на трассе (она выделится), а затем щелкните правой клавишей мыши, в появившемся меню выберите пункт Редактировать стиль трассы. В открывшемся диалоговом окне Стиль трассы на закладке Отображение задайте следующие параметры: «отключите» лампочку в строке обозначение дефекта, в строках прямая, кривая, переходная кривая цвет поменяйте на красный, а тип линии на Continuous (непрерывная), в строке 31 продолжение касательной цвет поменяйте на черный и нажмите кнопку Применить и ОК. После построения трассы можно отредактировать ее геометрические элементы (радиус кривой, входящая и исходящая переходная кривая). Щелкните левой клавишей мыши на трассе, чтобы ее выделить, щелкните правой клавиши мыши для вызова меню и выберите пункт Редактировать геометрию трассы. На панели Инструменты компоновки трассы нажмите на иконку Выберите часть объекта, щелкните на элемент кривой трассы и задайте новое значение радиуса или переходных кривых. Шаг 2. Установке меток на плане. Для завершения оформления плана трассы расставьте метки вершин угла. На вкладке линейки Аннотация найдите и запустите команду Добавить метки – Трасса – Добавить метки трасс. Откроется окно Добавление меток. Задайте в нем следующие параметры: Объект – Трасса, Тип метки – точка пересечения, Стиль метки точки пересечения – ГОСТ Р 21.204-93 ВУ, Метод запроса объекта текста ссылки – Диалоговое окно и нажмите кнопку Добавить. Следуя указаниям команды, добавьте метки вершин угла. | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 26 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Шаг 1. Проектирование плана трассы. Для того чтобы запроектировать план трассы в системе AutoCAD Civil 3D, нужно на ленте интерфейса во вкладке Главная выбрать Трасса, а далее выбрать способ построения Инструменты создания трасс. Эту же функцию можно вызвать другим способом: выбрать в текстовом меню раздел Трасса и в открывшемся окне нажать на пункт Создать трассу по компоновке. В появившемся диалоговом окне Создание трассы – Компоновка в строке Имя вписать название трассы, в строке Стиль трассы выбрать ГОСТ Р 21.1701-97, в строке Набор меток трассы – ГОСТ Р 21.1701-97 и нажать клавишу ОК. На рабочем экране откроется панель Инструменты компоновки трассы. На этой панели инструментов щелкните на первой слева иконке и воспользуйтесь командой Прямой участок – прямой участок (без кривых). Последовательно на карте постройте ломаный магистральный ход, указывая точки вершин улов, и для завершения построения трассы нажмите клавишу Enter. В появившемся диалоговом окне Создание трассы – Компоновка в строке Имя вписать название трассы, в строке Стиль трассы выбрать ГОСТ Р 21.1701-97, в строке Набор меток трассы – ГОСТ Р 21.1701-97 и нажать клавишу ОК. На рабочем экране откроется панель Инструменты компоновки трассы. На этой панели инструментов щелкните на первой слева иконке и воспользуйтесь командой Прямой участок – прямой участок (без кривых). Последовательно на карте постройте ломаный магистральный ход, указывая точки вершин улов, и для завершения построения трассы нажмите клавишу Enter. Далее в Командной строке на запрос Выберите первый объект щелкаем левой клавиши мыши на первом сегменте трассы, на запрос Выберите следующий объект щелкаем левой клавиши мыши на сегменте трассы сопряженным с первым, на запрос Является углом решения кривой [Больше 180; Меньше 180] подтверждаем нажатием клавиши Enter, далее указываем длину входящей и исходящей переходной кривой и нажимаем клавишу Esc, чтобы закончить выполнение команды. Элементы трассы, такие как прямолинейный участок, кривая и переходная кривая будут отображены разными цветами и штрих-пунктирными линиями. Для оформления трассы (отобразим все элементы одним цветом, уберем отображение дефекта в виде восклицательных знаков и отобразим сплошной линией элементы трассы) щелкните левой клавишей на трассе (она выделится), а затем щелкните правой клавишей мыши, в появившемся меню выберите пункт Редактировать стиль трассы. В открывшемся диалоговом окне Стиль трассы на закладке Отображение задайте следующие параметры: «отключите» лампочку в строке обозначение дефекта, в строках прямая, кривая, переходная кривая цвет поменяйте на красный, а тип линии на Continuous (непрерывная), в строке 31 продолжение касательной цвет поменяйте на черный и нажмите кнопку Применить и ОК. После построения трассы можно отредактировать ее геометрические элементы (радиус кривой, входящая и исходящая переходная кривая). Щелкните левой клавишей мыши на трассе, чтобы ее выделить, щелкните правой клавиши мыши для вызова меню и выберите пункт Редактировать геометрию трассы. На панели Инструменты компоновки трассы нажмите на иконку Выберите часть объекта, щелкните на элемент кривой трассы и задайте новое значение радиуса или переходных кривых. Шаг 2. Установке меток на плане. Для завершения оформления плана трассы расставьте метки вершин угла. На вкладке линейки Аннотация найдите и запустите команду Добавить метки – Трасса – Добавить метки трасс. Откроется окно Добавление меток. Задайте в нем следующие параметры: Объект – Трасса, Тип метки – точка пересечения, Стиль метки точки пересечения – ГОСТ Р 21.204-93 ВУ, Метод запроса объекта текста ссылки – Диалоговое окно и нажмите кнопку Добавить. Следуя указаниям команды, добавьте метки вершин угла. | Информационная модель плана трассы |

**Задание № 6**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог

Описание ситуации и постановка задачи:

**Проектирование продольного профиля автомобильной дороги** **с использованием функционала специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D**

Проектирование продольного профиля является одним из важнейших этапов разработки проекта автомобильной дороги. От положения проектной линии зависят не только объемы земляных работ, но и ряд других показателей, оказывающих влияние на стоимость строительства и эксплуатационные расходы. С увеличением высоты насыпи в местах устройства водопропускных сооружений возрастает их длина. Несоблюдение требований по возвышению проезжей части над поверхностью земли или уровнем грунтовых вод отрицательно сказывается на условиях работы дорожной одежды, что приводит к росту затрат на ее ремонт и содержание. При проложении дороги в выемках, нулевых отметках и невысоких насыпях возрастает опасность снежных заносов. Проектирование проектной линии с большими уклонами и малыми радиусами вертикальных кривых приводит к снижению скоростей движения транспортных потоков и росту аварийности. Проектные решения по продольному профилю могут оказывать неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Например, устройство глубоких выемок может изменить режим стока грунтовых вод, что окажет отрицательное воздействие на растительный и животный мир, и, кроме того, потребует строительства дренажных сооружений. Поэтому при проектировании продольного профиля необходимо учитывать большое количество факторов (рельеф и особенности ситуации местности, инженерно-геологические, гидрогеологические, гидрологические и климатические условия, а также интенсивность и состав транспортного потока). Общими требованиями при назначении положения проектной линии продольного профиля являются: обеспечение высоких скоростей, удобства и безопасности движения путем соблюдения требований нормативных документов к допустимым продольным уклонам, минимальным радиусам вертикальных кривых и их длине, необходимости обеспечения зрительной плавности и ясности дороги; проложение проектной линии продольного профиля с учетом контрольных точек; обеспечение минимальных объемов земляных работ и рационального распределения земляных масс; обеспечение оптимальных условий работы дорожных одежд и незаносимости 34 дороги снегом; предотвращение или снижение до минимальных размеров отрицательного воздействия строительства и эксплуатации дороги на окружающую среду.

При проектировании проектной линии продольного профиля применять продольные уклоны не более 30‰, вертикальные выпуклые кривые радиусом не менее 75000 м, вогнутые кривые радиусом не менее 8000 м. Выпуклые вертикальные кривые должны быть длиной не менее 300 м, вогнутые – не менее 100 м. Если применение рекомендуемых параметров невозможно или приводит к резкому увеличению объемов работ, допускается использование больших уклонов и меньших радиусов вертикальных кривых с учетом их допустимых значений, указанных в таблице 1.

*Таблица 1. Допустимые продольные уклоны и минимальные радиусы вертикальных кривых*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Расчетная скорость, км/ч** | **Допустимый продольный уклон, ‰** | **Минимальной радиус вертикальных кривых, м** | |
| выпуклых | вогнутых |
| 150 | 30 | 30000 | 8000 |
| 120 | 40 | 15000 | 5000 |
| 100 | 50 | 10000 | 3000 |
| 80 | 60 | 5000 | 2000 |
| 60 | 70 | 2500 | 1500 |

Для обеспечения плавности трассы рекомендуется совмещать вертикальные кривые с кривыми в плане. Целесообразно, чтобы длина кривой в плане превышала длину выпуклой вертикальной кривой, радиус которой должен быть больше радиуса кривой в плане не менее чем в 8 раз. Несовпадение вершин кривых допустимо не более чем на ¼ длины наибольшей из них.

Исходные данные для проектирования продольного профиля: дорога IV категории в Калужской области, наибольшие продольные уклоны i = 0,06, минимальные радиусы выпуклых кривых – 5000 м, вогнутых кривых – 2000 м, высота насыпи из условия снегонезаносимости ≥ 1 м. Ограничения по контрольным точкам: ПК 0+60 труба d = 1 м, hнас ≥ 2 м; ПК 3+25 труба d = 1 м; ПК 9+10 мост ℓ = 30 м; ПК 10+70 труба d = 1 м; ПК 14+60 труба прямоугольная 2х2 м; ПК 22+90 мост ℓ = = 30 м; ПК 30+90 труба d = 1 м; ПК 36+20 труба 2х2 м.

Учитывая требования и исходные данные, спроектируйте продольный профиль автомобильной дороги в AutoCAD Civil 3D.

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория .

Источники информации для выполнения:

Таблица 27 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |
| **2 Литература** |
| 2.1 Нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация |
| 2.1.1 Постановление Правительства Российской Федерации от 12 сентября 2020 г. № 1416 «Об утверждении Правил формирования и ведения классификатора строительной информации» |
| 2.1.2 Приказ Минстроя России от 6 августа 2020 г. № 430/пр «Об утверждении структуры и состава классификатора строительной информации» |
| 2.1.3 СП 33.1325800.2020. «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». |
| 2.1.4 ISO 19650-1-2018. Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 1: Концепции и принципы. |
| 2.1.5 ISO 19650-2-2018. Организация и оцифровка информации о зданиях, а также дорогах, гидротехнических сооружениях, водопроводах и канализации, включая информационное моделирование зданий (Building Information Modeling; BIM) - Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий - Часть 2: Этап ввода активов в строй. |
| **4 Электронно-библиотечная система** |
| 4.1 Определяются образовательной организацией |

Максимальное время выполнения: 45 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 28 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Для практических занятий | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебных классов | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебных классов | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран. |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся. |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 29 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь создавать элементы информационной модели с помощью специализированного программного обеспечения Autodesk Civil 3D для проектирования линейных объектов инфраструктуры автомобильных дорог | Шаг 1. Создание продольного профиля. Для создания продольного профиля выбираем в текстовом меню пункт Профили – Создать профиль на основе поверхности. Откроется диалоговое окно Создание профиля по поверхности. В этом окне выберите поверхность нажмите кнопку Добавить, а затем Вычертить в виде профиля. В открывшемся окне Создание вида профиля переходите от страницы к странице с помощью ссылок с левой стороны или кнопок Назад и Далее. Определите следующие настройки на страницах окна: Общие – указывается стиль вида профиля – ГОСТ 21.1701-97 «Автомобильные дороги»; Диапазон пикетов – начальный и конечный пикеты устанавливаются автоматически; Высота вида профиля – щелкните на опции Задается Пользователь, верхние значение округляется в сторону увеличения, нижнее опускается с запасом на геологию; Области данных – в области Выберите набор данных установите ГОСТ 21.1701-97 Форма 6 «Автомобильные дороги». Щелкните на кнопке Вид профиля. В окне чертежа щелкните на пустом месте. После этого будет отрисован вид профиля слева направо от указанной точки. Отредактируем вид профиля в соответствии с требованиями оформления чертежей. Выделите вид профиля, щелкните правой кнопкой мыши и в открывшемся окне выберите пункт Редактировать стиль вида профиля. Перейдите на вкладку Отображение окна Стиль вида профиля. Включите свойство видимости для компонентов Основное примечание к левой оси, Основные засечки левой оси. Для компонентов Левая ось, Основная вертикаль сетки и Дополнительная вертикаль сетки установите цвет – 250. Далее в этом же окне открываем вкладку Вертикальные оси и настраиваем параметры основных засечек слева. В закладке Вертикальные оси окна Стиль вида профиля в разделе Параметры основных засечек укажите интервал – 5.00 м, высота текста 2.5 мм, текст метки засечки – отметка точки вида профиля, смещение по Х = –2.00 мм. Для того чтобы скомпоновать текст метки засечки нажмите рядом со строкой на кнопку «А», откроется окно Редактор компонентов текста – Текст основной засечки. Во вкладке Свойства значение модификатора Точность укажите 0.1, далее выберите Свойство – Отметка точки вида профиля и нажмите на стрелку, в соседнем окне должно появиться. Нажмите ОК. Для отображения расстояния между пикетами перейдите на вкладку Горизонтальные оси окна Стиль вида профиля. Выберите ось для настройки Снизу. Установите параметры вспомогательных засечек: интервал – 100.00 м. В окне Стиль вида профиля нажмите Применить, затем ОК. Далее отобразим линию земли черным цветом. Выделите линию земля и щелкните правой кнопкой мыши, в открывшемся окне выберите пункт Редактировать стиль вида профиля. Перейдите на вкладку Отображение окна Стиль профиля. Для компонента Линия установите цвет 250. Шаг 2. Создание проектного профиля. После настройки оформления вида профиля переходим к созданию проектного профиля. Выберите пункт текстового меню Профили – Создать профиль по компоновке и щелкните на виде профиля. Откроется окно Создание профиля – вычертить новый. Задайте в нем следующие параметры: Имя – проектный, Стиль профиля – Проектный-разные цвета, Набор меток профиля – ГОСТ Р 21.1701-97 Ординаты в точках ВГ. Нажмите ОК. В открывшемся окне Инструменты создания компоновки профиля щелкните по левой иконке и воспользуйтесь командой Вычертить прямые участки. Вычертите проектный профиль с условиями отметки снегонезаносимости, контрольных точек (трубы, мосты и т.п.), минимумов объемов земляных работ. После построения ломаной линии продольного профиля вписываем вертикальные выпуклые и вогнутые кривые с помощью команды Свободная вертикальная кривая (по параметру) в окне Инструменты создания компоновки профиля. Радиусы вертикальных кривых проектного продольного профиля можно отредактировать следующим образом. Выделите линию проектного профиля и щелкните правой клавишей мыши в открывшемся окне выберите пункт Редактировать геометрию профиля. В открывшемся окне Инструменты создания компоновки профиля выберите инструмент Выберите ТВП и щелкните левой клавишей мыши на вертикальную кривую, откроется окно Параметры компоновки профиля. В разделе Геометрия/Радиус кривой задайте необходимый параметр вертикальной кривой. Для отображения в сетке профиля корректных данных в графах «отметки оси дороги», «уклон, вертикальная геометрия», «рабочие отметки» выделите сетку профиля и щелкните правой клавишей мыши, в открывшимся окне выберите пункт Свойства вида профиля. В открывшемся диалоговом окне на вкладке Области данных указать в строках таблицы «Вертикальная геометрия; Уклон, длина проектного профиля без заголовка области данных» Профиль 1 – Проектный. Далее в строке «Данные профиля; Отметки проектного профиля без заголовка области данных» указать Профиль 2 – Проектный, строках «Данные профиля; Отметки дна кювета без заголовка области данных» Профиль 1 – Проектный. Для расчета рабочих отметок на вкладке Области данных выберите в пункте Местоположение – Верх вида профиля. В строке «Данные профиля; Рабочие отметки в главных и вспомогательных пикетах» укажите Профиль 1 – Рельеф, Профиль 2 – Проектный. Выделите проектную линию, щелкните правой клавишей мыши и выберите в контекстном меню Редактировать стиль вида профиля. 46 В открывшемся диалоговом окне на закладке Отображение поменяйте цвет всех геометрических элементов (линия, окружность, симметрическая парабола, ассиметричная парабола) на красный цвет, их вес линии установите 0.70 мм. Нанесите метки труб, мостов, путепроводов, пересечений с помощью инструментов AutoCAD. На закладке Главная ленты выберите набор инструментов Рисование для нанесения отрезков и окружностей. На закладке Аннотации ленты выберите набор инструментов Текстовая для нанесения текста. | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 30 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Шаг 1. Создание продольного профиля. Для создания продольного профиля выбираем в текстовом меню пункт Профили – Создать профиль на основе поверхности. Откроется диалоговое окно Создание профиля по поверхности. В этом окне выберите поверхность нажмите кнопку Добавить, а затем Вычертить в виде профиля. В открывшемся окне Создание вида профиля переходите от страницы к странице с помощью ссылок с левой стороны или кнопок Назад и Далее. Определите следующие настройки на страницах окна: Общие – указывается стиль вида профиля – ГОСТ 21.1701-97 «Автомобильные дороги»; Диапазон пикетов – начальный и конечный пикеты устанавливаются автоматически; Высота вида профиля – щелкните на опции Задается Пользователь, верхние значение округляется в сторону увеличения, нижнее опускается с запасом на геологию; Области данных – в области Выберите набор данных установите ГОСТ 21.1701-97 Форма 6 «Автомобильные дороги». Щелкните на кнопке Вид профиля. В окне чертежа щелкните на пустом месте. После этого будет отрисован вид профиля слева направо от указанной точки. Отредактируем вид профиля в соответствии с требованиями оформления чертежей. Выделите вид профиля, щелкните правой кнопкой мыши и в открывшемся окне выберите пункт Редактировать стиль вида профиля. Перейдите на вкладку Отображение окна Стиль вида профиля. Включите свойство видимости для компонентов Основное примечание к левой оси, Основные засечки левой оси. Для компонентов Левая ось, Основная вертикаль сетки и Дополнительная вертикаль сетки установите цвет – 250. Далее в этом же окне открываем вкладку Вертикальные оси и настраиваем параметры основных засечек слева. В закладке Вертикальные оси окна Стиль вида профиля в разделе Параметры основных засечек укажите интервал – 5.00 м, высота текста 2.5 мм, текст метки засечки – отметка точки вида профиля, смещение по Х = –2.00 мм. Для того чтобы скомпоновать текст метки засечки нажмите рядом со строкой на кнопку «А», откроется окно Редактор компонентов текста – Текст основной засечки. Во вкладке Свойства значение модификатора Точность укажите 0.1, далее выберите Свойство – Отметка точки вида профиля и нажмите на стрелку, в соседнем окне должно появиться. Нажмите ОК. Для отображения расстояния между пикетами перейдите на вкладку Горизонтальные оси окна Стиль вида профиля. Выберите ось для настройки Снизу. Установите параметры вспомогательных засечек: интервал – 100.00 м. В окне Стиль вида профиля нажмите Применить, затем ОК. Далее отобразим линию земли черным цветом. Выделите линию земля и щелкните правой кнопкой мыши, в открывшемся окне выберите пункт Редактировать стиль вида профиля. Перейдите на вкладку Отображение окна Стиль профиля. Для компонента Линия установите цвет 250. Шаг 2. Создание проектного профиля. После настройки оформления вида профиля переходим к созданию проектного профиля. Выберите пункт текстового меню Профили – Создать профиль по компоновке и щелкните на виде профиля. Откроется окно Создание профиля – вычертить новый. Задайте в нем следующие параметры: Имя – проектный, Стиль профиля – Проектный-разные цвета, Набор меток профиля – ГОСТ Р 21.1701-97 Ординаты в точках ВГ. Нажмите ОК. В открывшемся окне Инструменты создания компоновки профиля щелкните по левой иконке и воспользуйтесь командой Вычертить прямые участки. Вычертите проектный профиль с условиями отметки снегонезаносимости, контрольных точек (трубы, мосты и т.п.), минимумов объемов земляных работ. После построения ломаной линии продольного профиля вписываем вертикальные выпуклые и вогнутые кривые с помощью команды Свободная вертикальная кривая (по параметру) в окне Инструменты создания компоновки профиля. Радиусы вертикальных кривых проектного продольного профиля можно отредактировать следующим образом. Выделите линию проектного профиля и щелкните правой клавишей мыши в открывшемся окне выберите пункт Редактировать геометрию профиля. В открывшемся окне Инструменты создания компоновки профиля выберите инструмент Выберите ТВП и щелкните левой клавишей мыши на вертикальную кривую, откроется окно Параметры компоновки профиля. В разделе Геометрия/Радиус кривой задайте необходимый параметр вертикальной кривой. Для отображения в сетке профиля корректных данных в графах «отметки оси дороги», «уклон, вертикальная геометрия», «рабочие отметки» выделите сетку профиля и щелкните правой клавишей мыши, в открывшимся окне выберите пункт Свойства вида профиля. В открывшемся диалоговом окне на вкладке Области данных указать в строках таблицы «Вертикальная геометрия; Уклон, длина проектного профиля без заголовка области данных» Профиль 1 – Проектный. Далее в строке «Данные профиля; Отметки проектного профиля без заголовка области данных» указать Профиль 2 – Проектный, строках «Данные профиля; Отметки дна кювета без заголовка области данных» Профиль 1 – Проектный. Для расчета рабочих отметок на вкладке Области данных выберите в пункте Местоположение – Верх вида профиля. В строке «Данные профиля; Рабочие отметки в главных и вспомогательных пикетах» укажите Профиль 1 – Рельеф, Профиль 2 – Проектный. Выделите проектную линию, щелкните правой клавишей мыши и выберите в контекстном меню Редактировать стиль вида профиля. 46 В открывшемся диалоговом окне на закладке Отображение поменяйте цвет всех геометрических элементов (линия, окружность, симметрическая парабола, ассиметричная парабола) на красный цвет, их вес линии установите 0.70 мм. Нанесите метки труб, мостов, путепроводов, пересечений с помощью инструментов AutoCAD. На закладке Главная ленты выберите набор инструментов Рисование для нанесения отрезков и окружностей. На закладке Аннотации ленты выберите набор инструментов Текстовая для нанесения текста. | Информационная модель продольного профиля автомобильной дороги |

Правила обработки результатов итоговой аттестации на проверку умений и навыков: аттестация на проверку умений и навыков включает решение практических заданий и считается пройденной при правильном выполнении обучающимся всех практических заданий.