

**Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Красноярский строительный техникум»
(КГБПОУ «Красноярский строительный техникум»)**

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора КГБПОУ
«Красноярский строительный техникум»
от «_26_» ___12_____ 2023 № _254-а__

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ВМ проектирования зданий и сооружений**

Направленность программы: техническая
Уровень: базовый
Категория слушателей: обучающиеся 15-21 год
Объем: 144 часов
Форма обучения: очная
Автор: Артемьева А.А.

Красноярск, 2023

Оглавление

1		Оглавление	2
	1.1	Пояснительная записка	3
	1.2	Цель реализации программы	4
	1.3	Учебный план	4
	1.4	Планируемые результаты освоения программы	5
2		Комплекс организационно-педагогических условий	6
	2.1	Календарный учебный график	6
	2.2	Тематический план и содержание курса	6
	2.3	Условия реализации программы	12
	2.3.1	Материально-техническое обеспечение	12
	2.3.2	Информационная обеспечение программы	12
	2.3.3	Кадровое обеспечение	13
	2.4	Форма аттестации	13
	2.5	Оценочные материалы	14
		Фонд оценочных средств	15

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы BIM(ТИМ) проектирования зданий и сооружений» (далее программа) имеет техническую направленность для обучающихся общеобразовательных организаций.

Компетенция «Технологии информационного моделирования BIM» актуальна для всех компаний профиля архитектуры и строительства.

Технологии BIM являются не только новым подходом к проектированию зданий и сооружений, но также, новым подходом к управлению строительством, эксплуатации объекта, корректировки его (объекта) функций в течении всего периода существования. В основе технологии лежит взаимодействие информационной моделью (ИМ). Информационное моделирование здания — это подход к возведению, оснащению, эксплуатации и ремонту (а также сносу) здания (к управлению жизненным циклом объекта), который предполагает сбор комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации.

Данная компетенция является естественной эволюцией проектной деятельности с целью повышения эффективности и производительности, снижения себестоимости, обеспечения высокого качества проекта за счёт сквозного управления жизненным циклом здания или сооружения на всех его стадиях —

от разработки до утилизации. Одновременно с этим данная компетенция формирует междисциплинарный подход к решению задач в области проектирования объектов капитального строительства. Компетенция призвана проверить знания, умения и навыки специалистов, способных разработать ИМ, сформировать на основе этой модели связанные чертежи и обеспечить грамотный обмен данными между участниками инвестиционно-строительной деятельности.

Целью курса является изучение слушателями основ технологий информационного моделирования. В ходе курса слушатели узнают о BIM сценариях, уровнях проработки всех частей информационной модели, программном обеспечении, используемым в BIM проектировании (BIM система Renga) и для организации СОД. Слушатели освоят основы создания архитектурной, конструктивной, инженерной части информационной модели, получат навыки чтения строительного чертежа, познакомятся с возможностью подготовки модели для 3D печати.

Настоящая программа предназначена обеспечить освоение компетенции «Основы BIM(ТИМ) проектирования зданий и сооружений» с использованием программного продукта Renga и Pilot BIM для выполнения видов работ по проектированию зданий с учетом требований Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», профессиональному стандарту 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», так же при разработке программы было учтено описание компетенции «Технологии информационного моделирования BIM» всероссийского чемпионатного движения Профессионалы.

К освоению программы допускаются обучающиеся СПО, 15-21 лет, ранее не имевших профессии, обладающие: пространственным воображением, логическим мышлением, техническим складом ума.

1.2. Цель реализации программы

- формирование знаний о информационной модели, методах и способах ее создания;
- формирование у обучающихся готовности к профессиональному самоопределению посредством практико-ориентированного погружения в профессию;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, техническом, нравственном и интеллектуальном развитии.

Задачи программы:

– формирование теоретических и практических основ, позволяющих решать вопросы, связанные с современными технологиями информационного моделирования BIM-зданий и сооружений в проектировании архитектурной, конструктивной и инженерной части объекта в BIM системе Renga;

– изучение методов создания информационной модели (BIM) в BIM системе Renga;

– изучения компьютерного программного комплекса для создания информационной модели и использования ее в дальнейшем проектировании.

Основной результат, которого должны достигнуть обучающиеся после прохождения программы - формирование осознанного отношения к профессии связанной с созданием и использованием ИМ.

1.3. Учебный план

№	Наименование компонентов программы	Объем программы (академические часы)				
		Всего	Нагрузка во взаимодействии с преподавателем			
			Теоретическое обучение	Практические и лабораторные занятия	Практика	Промежуточная аттестация, форма
1	2	4	5	6	7	
1	Раздел 1. Основные сведения об информационном моделировании объектов капитального строительства	22	10	12		
2	Промежуточный контроль по модулю 1	2				4, зачет
3	Раздел 2. Создание информационной модели объекта капитального строительства	88	14	44	30	
4	Промежуточный контроль по модулю	2				2, зачет
5	Раздел 3. Оформление документации на основе BIM модели	26	8	8	10	
5	Итоговое занятие: демонстрационный экзамен в форме защиты	4				4, зачет

проекта					
Итого часов по программе	144	32	62	40	10

1.4. Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы слушатель должен приобрести/сформировать следующие знания, умения, навыки, личностные качества:

уметь:

- использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования и компьютерного моделирования;
- применять различные методики создания информационной модели в BIM системе Renga;
- разрабатывать архитектурную, конструктивную и инженерную часть информационной модели по проектному решению;
- вносить изменения в архитектурную, конструктивную и инженерную часть разработанной информационной модели.

знать:

- требования охраны труда и техники безопасности при работе на электронном устройстве;
- методы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы bim проектирования;
- современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, bim системы.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Год обучения (уровень)	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
год	1 января 2024года	31 декабря 2024года	36	72	144 (4 часа в неделю)	2раза в неделю по 2 часа

2.2. Тематический план и содержание курса «Основы BIM(ТИМ) проектирования зданий и сооружений». Содержание программы

Наименование разделов и тем программы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы. Вид учебных занятий. Виды выполняемых работ	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Основные сведения об информационном моделировании объектов капитального строительства		24
Тема 1.1 Средства для обеспечения информационного моделирования	Содержание Понятие BIM - технологий. Основные термины и определения технологии BIM. Инструменты реализации BIM технологий в строительной отрасли Цели, задачи и принципы информационного моделирования объектов капитального строительства. Стандарты и своды правил разработки информационных моделей объектов капитального строительства СП 333.1325800.2020 Уровни проработки элементов информационных моделей объектов капитального строительства. Классификаторы компонентов информационных моделей объектов капитального строительства	
	Практическое занятие №1: Создание файловой структуры папок для работы над BIM моделью. Именованние файлов модели, библиотек, видов, параметров, материалов, уровней	2
	Практическое занятие №2: Совместная работа над проектом. Создание виртуального сервера. Подключение пользователей. Требования к шаблону для совместной работы над проектом	2
	Практическое занятие №3: Работа в BIM каталогами на портале BIMLIB. Правила использования элементов из каталогов, перенос свойств в проект из каталогов продукции	2

	Практическая работа №4: Разработка каталога продукции в BIM системе	2
Тема 1.2 Программное обеспечение для информационного моделирования	Содержание Комплексный подход к проектированию в BIM системе Renga. Базовый инструментарий программы Renga. Создание проекта. Состав и принципы работы с проектом. Навигация. Основная панель и панель Инструменты	2
	Базовый уровень и рабочая плоскость. Режимы измерения. Объект: характерные точки и базовая линия. Команды работы с объектами и привязки. Фильтры. Визуальный стиль модели и объекта. Обозреватель проекта	2
	Практическое занятия №5: Создание шаблона проекта. Настройка шаблона для совместного проектирования. Публикация шаблона проекта для совместной работы	2
	Практическая работа №6: Применение при построении объекта линия модели, штриховка, размер, текст	2
	Промежуточная аттестация в форме зачета	2
Промежуточная аттестация по разделу	Промежуточная аттестация в форме зачета	2
Раздел 2 – Создание информационной модели объекта капитального строительства		88
Тема 2.1 Информационное моделирование зданий и сооружений. Архитектурные решения	Содержание Координационные оси и уровни. Первый этаж. Наружные и внутренние стены, перегородки. Фасад. Проемы, окна и двери. Внутренняя отделка: полы, стены, потолки	2
	Практическое занятие №1: Создание координационной сетки осей и уровней раздела AP многоквартирного жилого дома средней этажности	2
	Практическое занятие №2: Создание наружных и внутренних стен первого и типового этажа многоквартирного жилого дома средней этажности	2
	Практическое занятие №3: Создание конструктивных проемов, вставка окон и дверей первого и типового этажа многоквартирного жилого дома средней этажности. Работа с каталогами готовых элементов	2
	Практическое занятие №4: Создание фасада первого и типового этажа многоквартирного жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2

	Практическое занятие №5: Создание архитектурного пола и расстановка помещений первого и типового этажа многоквартирного жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Практическое занятие №6: Системные и пользовательские свойства помещения	2
Тема 2.2 Информационное моделирование зданий и сооружений. Конструктивные решения	Содержание Особенности работы в BIM системе с инструментами типа фундамент, плиты и блоки. Подвал. Гидроизоляция. Перекрытия. Профиль, создание пользовательского стиля профиля. Параметрические профили.	2
	Практическое занятие №7: Создание основания фундамента многоквартирного жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Практическое занятие №8: Создание стен фундамента многоквартирного жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Практическое занятие №9: Создание перекрытий многоквартирного жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Практическое занятие №10: Создание наружных и внутренних лестниц многоквартирного жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Практическое занятие №11: Устройство в перекрытии и фундаменте проемов под лестничные марши и коммуникации согласно ТЗ	2
	Практическое занятие №12: Устройство гидроизоляции подвала многоквартирного жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Инструмент типа Крыша. Стропильные конструкции кровли. Стропильные конструкции навеса. Покрытие кровли	2
	Практическое занятие №13: Создание скатной кровли и навеса над входными группами жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Практическое занятие №14: Создание стропильной конструкции кровли и навеса жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2

	Практическое занятие №15: Устройство в стропильной конструкции кровли жилого дома средней этажности проемов под выход вентиляционных каналов согласно ТЗ	2
Тема 2.3 Информационное моделирование зданий и сооружений. Система отопления и вентиляции	Содержание	
	Параметры воздуховодных систем. Стили вентиляционного оборудования. Стили деталей и аксессуаров воздуховодов. Материалы и марки элементов	2
	Практическое занятие №16: Создание естественной и принудительной системы вентиляции жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Системы отопления многоквартирных домов. Стили систем теплоснабжения. Материалы и марки элементов. Работа с каталогом трубопроводной арматуры	2
	Практическое занятие №17: Создание системы отопления жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
Тема 2.4 Информационное моделирование зданий и сооружений. Система водоснабжения и канализации	Содержание	
	Инструменты для создания трубопроводных систем. Параметры трубопроводных систем. Сантехническое оборудование. Стили труб, деталей и аксессуаров трубопровода	2
	Практическое занятие №18: Создание системы холодного водоснабжения жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Практическое занятие №19: Создание системы горячего водоснабжения жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Практическое занятие №20: Создание системы бытовой и ливневой канализации жилого дома средней этажности согласно ТЗ	2
	Практическое занятие №21: Настройка фильтра на системы инженерно-технического обеспечения здания. Возможности применения фильтра	2
	Создание пользовательских свойств элементов архитектуры, конструкций и систем инженерно-технического обеспечения здания.	2
	Практическое занятие №22: Создания пользовательских стилей оборудования для трубопроводных систем	2
Практика по разделу №2 Разработка проекта ОКС с использованием технологии информационного моделирования Виды работ: 1. Анализ технического задания и исходных данных для формирования информационной модели при решении		30

профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта 2. Анализ технического задания и исходных данных для формирования информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки конструктивной части проекта 3. Анализ технического задания и исходных данных для формирования информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки инженерной части проекта 4. Формирование структурных элементов информационной модели нового или существующего здания на этапе разработки архитектурной части проекта 5. Формирование структурных элементов информационной модели нового или существующего здания на этапе разработки конструктивной части проекта 6. Формирование структурных элементов информационной модели нового или существующего здания на этапе разработки инженерной части проекта 7. Анализ данных информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки архитектурной части проекта 8. Анализ данных информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки конструктивной части проекта 9. Анализ данных информационной модели при решении профильных задач на этапе разработки инженерной части проекта		
Промежуточная аттестация по разделу	2	
Раздел. 3 – Оформление документации на основе BIM модели		26
Тема 3.1	Содержание	
Созданий чертежей и спецификаций в BIM системе	Изучение проектной документации. Состав разделов проектной документации и требования к их содержанию. Постановление Правительства РФ от 27.05.2022г. №963	2
	Заполнение Информации о проекте. Раздел проекта Чертеж. Создание чертежа. Вид. Стили отображения. Оси. Размеры. Высотныеотметки. Спецификации. Маркер. Фильтры	2
	Практическое занятие №1: Создание и оформление ассоциативно связанного с моделью чертежа плана 1-го и типового этажа жилого дома средней этажности	2
	Практическое занятие №2: Создание и оформление ассоциативно связанного с моделью чертежа плана фундамента, перекрытий, кровли жилого дома средней этажности	2
	Настройка спецификаций в обозревателе проекта. Создание пользовательских спецификаций. Применение фильтра при оформлении спецификации и чертежа. НастройкапользовательскогостилияМаркера.	2

	Практическое занятие №3: Создание и оформление ассоциативно связанного с моделью чертежа изометрических схем сетей жилого дома средней этажности.	2
	Практическое занятие №4: Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными	2
Практика по разделу №3 Разработка архитектурно-строительных чертежей с использованием технологии информационного моделирования Виды работ:		10
1. Формирование ассоциативно связанной с информационной моделью документации архитектурной части проекта		
2. Формирование ассоциативно связанной с информационной моделью документации конструктивной части проекта		
3. Формирование ассоциативно связанной с информационной моделью документации инженерной части проекта		
4. Сохранения и передача данных информационной модели здания в требуемом формате на этапе разработки архитектурной/конструктивной/ инженерной части проекта		
Итоговое занятие	Дифференцированный зачет	4
Итого:		144

2.3 Условия реализации программы

2.3.1 Материально-техническое обеспечение

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения	Количество рабочих мест
1	2	3	4
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран	10
Мастерская «Технологии информационного моделирования BIM»	Практические занятия	Компьютер с интернет – доступом, мультимедийный проектор – 1 шт., экран – 1 шт., магнитная доска – 1 шт., аудиокolonки – 2 шт., Принтер струйный Epson L1800 цветная печать А3 – 1 шт., МФУ лазерный Xerox WorkCentre B225DNI черно-белая печать, А4 – 1 шт., программное обеспечение BIM система Renga или аналог, СОД Pilot BIM или аналог	10
Мастерская «Технологии информационного моделирования BIM»	Итоговая аттестация	Компьютер с интернет – доступом, мультимедийный проектор – 1 шт., экран – 1 шт., магнитная доска – 1 шт., аудиокolonки – 2 шт., Принтер струйный Epson L1800 цветная печать А3 – 1 шт., МФУ лазерный Xerox WorkCentre B225DNI черно-белая печать, А4 – 1 шт., программное обеспечение BIM система Renga или аналог, СОД Pilot BIM или аналог	10

2.3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика [Текст]: учебник для СПО/ А. А. Чекмарев. - 13-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 390 с.: ил. - (Профессиональное образование).
2. ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации
3. ГОСТ 21-101-2013 Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
4. ГОСТ 21-501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений
5. ГОСТ 21-110-2013 Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2013 г. N 2310-ст)

6. ГОСТ Р 57563- 2017/ ISO/TS 12911:2012 Моделирование информационное в строительстве

7. СП 333.1325800.2020 Свод правил «Информационное моделирование в строительстве»

Дополнительные источники:

1. Опарин, С. Г. Здания и сооружения. Архитектурно-строительное проектирование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Г. Опарин, А. А. Леонтьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 283 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02359-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491408> (дата обращения: 18.11.2023).

2. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий: Учебное пособие для техникумов/ И.А. Шерешевский – Учеб. пособие – «Архитектура-С», 2022. – 176с., ил.

Электронные ресурсы:

1. Хейфец, А. Л. Компьютерная графика для строителей : учебник для вузов / А. Л. Хейфец, В. Н. Васильева, И. В. Буторина ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10969-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490414> (дата обращения: 18.11.2023).

2. BIM Стандарт. <https://infrabim.csd.ru>

3. BIM система Renga. <https://rengabim.com/>.

4. Букварь Renga: новый ГИД по информационному моделированию. <https://www.renga.store/tpost/>.

1.3.3 Организация образовательного процесса

Занятия проводятся с использованием информационных и коммуникационных технологий очно.

1.3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками техникума, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско – правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности «Строительство жилищно-коммунального хозяйства» и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет и опыт применения технологии информационного моделирования.

Квалификация педагогических работников, реализующих программу, должна отвечать требованиям Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2.4. Форма аттестации

Организация текущего и промежуточного контроля.

Промежуточный контроль по разделам проводится в виде выполнения практической работы.

Итоговое занятие проводится в форме защиты проекта

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1

2.5. Оценочные материалы

2.5.1. Контроль и оценка результатов освоения программы

Формы итоговой аттестации является зачет (в виде защиты практической работы)

Результаты (освоенные профессиональные и общекомпетенции)	Основные показатели оценки результата
1.1 Разработка отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений в составе проектной документации объектов капитального строительства	Слушатель знает: <ul style="list-style-type: none">- техническое задание и принципы формирования проектного решения в соответствии с заданием;- принципы определения в соответствии с техническим заданием концептуального и проектного решения; Слушатель умеет: <ul style="list-style-type: none">- читать проектно-технологическую документацию;- пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения.
1.2 Архитектурное моделирование согласно утверждённому проектному решению	Слушатель знает: <ul style="list-style-type: none">- этапы создания информационной модели объекта в среде информационного моделирования;- этапы наполнения элементов информационной модели здания необходимыми атрибутами и данными; Слушатель умеет: <ul style="list-style-type: none">- создать 3D – информационную модель объекта;- работать с программным обеспечением для информационного моделирования для соответствующих разделов.- работать с исходными файлами и электронными документами;

Промежуточный контроль по разделам проводится в виде выполнения практической работы.

Итоговое занятие проводится в форме защиты проекта

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1.

Фонд оценочных средств

**Дополнительной общеобразовательнойобщеразвивающей
программы профессиональных проб
«Основы BIM(ГИМ) проектирования зданий и сооружений»**

Комплект оценочных средств

Разработан при опоре на техническое описание компетенции «Технологии информационного моделирования BIM» всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству, включает задания промежуточного контроля и итогового контроля знаний по программе в целом.

Условия выполнения задания по разделу 2:

Условия выполнения задания:

1. Место (время) выполнения задания в мастерской «Технологии информационного моделирования BIM» ОУ

2. Максимальное время выполнения задания: 4 часа.

3. Слушатель может воспользоваться информационно - коммуникационными технологиями

Задание по промежуточному контролю по разделу 2:

Задание включает в себя решение практических задач с использованием BIM-систем Renga.

Задания направлены на демонстрацию умений и навыков профессиональной деятельности в области информационного моделирования.

Учащиеся должны запроектировать здание гостиницы на 14 мест – разработать трехмерную информационную модель в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

Для выполнения задания участниками в день олимпиады выдается комплект исходной документации:

1. Чертежи в бумажном и электронном видах (формат PDF/DWG) в следующем составе:

– планы этажей;

– фасады;

– 3D виды.

2. Текстовое задание на проектирование

1.1 Требования по разработке трехмерной ИМ здания раздела АР

Таблица 1 – Основные характеристики здания

Характеристика	Описание
Число этажей	Три
Характеристика Конструктивной системы	Здание бескаркасное. Колонна сечением 300х300мм.
Наружное стеновое ограждение	Наружные стены толщиной 510мм, утепление методом «Термошуба»
Внутренние стены	Толщиной 380мм из кирпича с отделкой штукатурным раствором
Внутренние перегородки	Кирпичные 120мм с отделкой штукатурным раствором
Междуэтажные перекрытия	Монолитные железобетонные толщиной 200мм

Полы	Принять в соответствии с назначением помещений
Фундаменты	Ленточный фундамент – под наружные и внутренние стены. Глубина заложения – 1,6 м.
Высота этажа	3,0 м.
Крыша	Плоская
Кровля	Битумно-полимерные рулонные материалы или полимерная мембрана
Внутренние лестницы	Железобетонные (сборные или монолитные)
Вход	Предусмотреть возможность входа маломобильных групп населения
Наружное цветовое решение здания	На усмотрение участников

1.2 Требования по разработке трехмерной ИМ здания раздела КР

При выполнении конструктивного раздела проекта необходимо выполнить армирование следующих конструкций здания:

- Монолитной железобетонной колонны;
- монолитного железобетонного перекрытия второго этажа. Армирование несущих конструкций:
 - колонны армировать вязанными каркасами. Продольное армирование – 4Ø16 мм А500, поперечное армирование Ø6 мм А500, с шагом 250 мм.
 - для монолитного перекрытия: армирование отдельными стержнями, при этом фоновое армирование Ø10 А500 шаг 200 мм, дополнительное армирование в необходимых частях плиты Ø12 А500 с шагом 200 мм в обоих направлениях. Защитный слой армирования принять не менее 30 мм.

1.3 Единицы измерения

Во всех моделях проекта должны использоваться постоянные единицы измерения. Принятая система единиц – метрическая

Таблица 2 – Принятая система единиц

Наименование единицы измерения	Единицы	Округление
Длина	Миллиметры	0,00
Площадь	Квадратные метры	0,00
Объем	Кубические метры	0,00
Угол	Десятичные градусы	0,0
Уклон	Проценты	0,0

2. Требования к выходной документации

2.1 Предоставление результатов проектирования

Результаты моделирования предоставляются в исходном формате системы моделирования.

Разработанные проектные решения, должны быть представлены в модели в виде оформленных чертежей, состоящих из чертежной рамки, заполненной основной надписи, и видов, ассоциативно связанных с ИМ. Ассоциированные 2D чертежи представляются в формате PDF.

Архитектурно-планировочные решения должны быть представлены:

- Поэтажными планами с экспликацией помещений;
- Характерными разрезами (не менее двух взаимно ортогональных разрезов, как минимум один из которых – междуэтажной лестнице) с выносной составной половикровли
- Легендой конструкции стен;
- Спецификацией дверей;
- Спецификацией окон;
- Фасадами с показом цветового решения (4 фасада);
- 3D видами.

Результаты проектирования строительных конструкций представить для колонны и перекрытия.

Чертежи должны быть представлены в виде:

- фрагментов армирования монолитного перекрытия; схемы армирования перекрытия;
- фрагментов армирования колонны; схемы армирования колонны;
- спецификаций арматурных изделий.

2.2 Правило именования файлов

Таблица 3

Все файлы должны находиться в одной папке. Имя папки Зачет_Фамилия.	
Имя файла в исходном формате системы моделирования Проект_Фамилия	
<i>Лист проекта</i>	<i>Имя файла</i>
План 1 этажа с экспликацией помещений	План_1_этажа.pdf
План 2 этажа с экспликацией помещений	План_2_этажа.pdf
План 3 этажа с экспликацией помещений	План_3_этажа.pdf
Разрез 1-1	Разрез_1-1.pdf
Разрез 2-2	Разрез_2-2.pdf

Легенда конструкции стен; спецификации я дверей; Спецификация окон	Спецификации_АР.pdf
Фасад 1–7	Фасад_1–7.pdf
Фасад 7–1	Фасад_7–1.pdf
Фасад А–Г	Фасад_А–Г.pdf
Фасад Г–А	Фасад_Г–А.pdf
3D виды	3D_вид.pdf
Фрагменты армирования монолитного перекрытия; схемы Армирования перекрытия	Армирование_перекрытия.pdf
Фрагменты армирования колонны; схемы армирования колонны	Армирование_колонны.pdf
Спецификаций арматурных изделий	Спецификации_КР.pdf

Критерии оценки

Раздел	Критерий	Баллы		
		Мнение судей	Измеряемая	Всего
G	Итоговая работа	15,00	0	15,00
Итого		15,00	0	15,00

Мнение комиссии (оценка комиссии)

При принятии решения используется шкала 0 - 15. Для четкого и последовательного применения шкалы судейское решение должно приниматься с учетом:

- эталонов для сравнения (критериев) для подробного руководства по каждому аспекту
 - шкалы 0-15, где:
 - 0: исполнение не соответствует отраслевому стандарту;
 - 5: исполнение соответствует отраслевому стандарту;
 - 10: исполнение соответствует отраслевому стандарту и в некоторых отношениях превосходит его;
 - 15: исполнение полностью превосходит отраслевой стандарт и оценивается как отличное

Каждый аспект оценивают три эксперта, каждый эксперт должен произвести оценку, после чего происходит сравнение выставленных оценок. В случае расхождения оценок экспертов более чем на 5 баллов, экспертам необходимо вынести оценку данного аспекта на обсуждение и устранить расхождение

Шкала перевода баллов в оценку

Оценка по 5-ти балльной шкале	Баллы по критериям	Доля от максимально возможного балла по критериям
5	15,00-12,15	81-100%
4	12,10-8,85	61-80%
3	8,7-5,95	60-41%
2	5,8-0,00	40-0%

Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации

В основу организации оценивания и правил определения результатов оценивания принят Комплект оценочной документации программы по компетенции «Технологии информационного моделирования BIM» всероссийского чемпионата по профессиональному мастерству

Условия выполнения задания:

1. Место (время) выполнения задания в мастерской «Технологии информационного моделирования BIM» ОУ
2. Максимальное время выполнения задания: 2 часа.
3. Слушатель может воспользоваться информационно-коммуникационными технологиями

Задание итоговой работы (защита проекта)

Задание дифференцированного зачета включает в себя защиту проекта с презентацией.

В презентации обязательно должны быть слайды:

1. Название проекта и ФИО разработчика
2. Техническое задание и краткая пояснительная записка
3. Описание методов и способов моделирования применяемых при создании BIM модели здания в Renga.
4. Приветствуются слайды облетов модели.

Аттестационной комиссии должен быть предоставлен проект в проприетарном формате для проверки.

Критерии оценки

Раздел	Критерий	Баллы		
		Мнение судей	Измеряемая	Всего
G	Итоговая работа	2,5	12,00	14,5
Итого		2,5	12,00	14,5

Мнение комиссии (оценка комиссии)

При принятии решения используется шкала 0- 3. Для четкого и последовательного применения шкалы судейское решение должно приниматься с учетом:

- эталонов для сравнения (критериев) для подробного руководства по каждому аспекту
 - шкалы 0-3, где:
 - 0: исполнение не соответствует отраслевому стандарту;
 - 1: исполнение соответствует отраслевому стандарту;
 - 2: исполнение соответствует отраслевому стандарту и в некоторых отношениях превосходит его;
 - 3: исполнение полностью превосходит отраслевой стандарт и оценивается как отличное

Каждый аспект оценивают три эксперта, каждый эксперт должен произвести оценку, после чего происходит сравнение выставленных оценок. В случае расхождения оценок экспертов более чем на 1 балл, экспертам необходимо вынести оценку данного аспекта на обсуждение и устранить расхождение

Измеримая оценка

Оценка каждого аспекта осуществляется тремя экспертами. Если не указано иное,

будет присуждена только максимальная оценка или ноль баллов. Если в рамках какого-либо аспекта возможно присуждение оценок ниже максимальной, это описывается в Схеме оценки с указанием измеримых параметров.

Оценочная ведомость

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Красноярский строительный техникум»

Технологии информационного моделирования BIM

Компетенция

BuildingInformationModeling

Подкритерий Информационное моделирование

Код	Макс.	Аспект	Оценка
3	0,50	Стены. Наружные стены разделены в соответствии с этажами здания.	
3	0,50	Стены. Отделка наружных стен замоделирована отдельно	
3	0,50	Стены. Стены имеют материал согласно заданию	
3	0,50	Окна. Количество окон в проекте соответствует заданию	
3	0,50	Окна. Имеется маркировка окон	
3	0,50	Окна. Указан производитель.	
3	0,50	Двери. Количество внутренних дверей в проекте соответствуют заданию	
3	0,50	Двери. Количество наружных дверей в проекте соответствуют заданию	
3	0,50	Двери. Имеется маркировка дверей	
3	0,50	Двери. Указан производитель	
3	0,50	Перегородки опираются на перекрытия.	
3	0,50	Полы. Конструкция пола выполнена отдельно от перекрытия	
3	0,50	Перекрытие. В модели имеется перекрытие	
3	0,50	Высота этажа соответствует заданию	
3	0,50	Внутренняя лестница. В модели присутствует лестница	
3	1,00	Замоделирована площадь и отделка помещений через создание пользовательских свойств	
3	0,50	Кровля. Конфигурация кровли выполнена по заданию (уклон)	

3	0,50	Фундамент. В модели выполнен ленточный фундамент	
3	0,50	Ограждения наружных крылец в модели выполнено с уровнем проработки LOD 300 и выше	
3	1,00	В модели разработаны узлы крепления стоек ограждений наружных крылец	
3	1,00	В кровле выполнены слуховые окна по заданию	

Шкала перевода баллов в оценку

Оценка по 5-ти балльной шкале	Баллы по критериям	Доля от максимально возможного балла по критериям
5	14,5-11,75	81-100%
4	11,60-8,85	61-80%
3	8,7-5,95	60-41%
2	5,8-0,00	40-0%