

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

15.06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.2.7 Информационные модели в строительстве

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация выпускника

Специалист

(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация

Строительство высотных и большепролетных зданий и
сооружений

Курс 6
Семестр 11

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	48	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	11	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Программу составили:

доцент	СКиВС	О.А. Актуганов
(должность)	(кафедра)	(подпись) (И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

(наименование кафедры)		
13.05.2021	протокол №	13
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	В.М. Поздеев
	(подпись) (И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

И.С. Сабанцева
(подпись) (И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, начальник Автономного учреждения Республики Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 22.06.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /М.Л. Бойкова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способность применять средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированных проектирования, в архитектурно-строительном проектировании зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных	ПК-1.1 Выбор сертифицированных специализированных программных продуктов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	знания: Знать назначение и особенности применения сертифицированных специализированных программных продуктов для выполнения расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений умения: Уметь осуществлять выбор сертифицированных специализированных программных продуктов для выполнения расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений под условия стоящей задачи навыки: Владеть навыками выбора сертифицированных специализированных программных продуктов для выполнения расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений под условия стоящей задачи, учитывая назначение и особенности применения прикладных программ
	ПК-1.2 Выбор исходной информации и нормативно - технических документов для компьютерного проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	знания: Знать методы подготовки исходной информации с применением нормативно-технических документов для компьютерного проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений умения: Уметь осуществлять выбор исходной информации и нормативно-технических документов для компьютерного проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте навыки: Владеть навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для компьютерного проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте, учитывая методы подготовки исходной информации с применением нормативно-технических документов

<p>ПК-1.3 Выбор методики и ввод исходной информации для расчётного обоснования проектного решения конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	<p>знания: Знать методики расчетного обоснования проектного решения конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений и способы ввода исходной информации в специализированных программных продуктах</p> <p>умения: Уметь осуществлять выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, и вводить исходную информацию под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте</p> <p>навыки: Владеть навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, и ввода исходной информации под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте, учитывая особенности методик обоснования решений</p>
<p>ПК-1.4 Выбор в компьютерных программах параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>знания: Знать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений, назначаемые в компьютерных программах</p> <p>умения: Уметь осуществлять выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений, назначаемых в компьютерных программах под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте</p> <p>навыки: Владеть навыками выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений, назначаемых в компьютерных программах под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте, учитывая влияние параметров на решение задачи</p>

<p>ПК-1.5 Анализ полученных в результате компьютерного моделирования данных, графическое оформление и конструирование и проектной документации на строительную конструкцию.</p>	<p>знания: Знать принципы анализа полученных в результате компьютерного моделирования данных, графического оформления и конструирования, подготовки проектной документации на строительную конструкцию</p> <p>умения: Уметь анализировать полученные в результате компьютерного моделирования данных, выполнить графическое оформление и конструирование, подготовить проектную документацию на строительную конструкцию под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте</p> <p>навыки: Владеть навыками анализа полученных в результате компьютерного моделирования данных, графического оформления и конструирования, подготовки проектной документации на строительную конструкцию под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте, учитывая возможности прикладной программы</p>
<p>ПК-1.6 Проведение численных экспериментов при анализе компьютерных моделей строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>знания: Знать методы проведения численных экспериментов при анализе компьютерных моделей строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>умения: Уметь проводить численные эксперименты при анализе компьютерных моделей строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте</p> <p>навыки: Владеть навыками проведения численных экспериментов при анализе компьютерных моделей строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте, учитывая ограничения применяемых в экспериментах методов</p>

	<p>ПК-1.7 Представление и защита результатов компьютерного моделирования по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>знания: Знать способы представления и защиты результатов компьютерного моделирования по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>умения: Уметь представлять и защищать результаты компьютерного моделирования по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте</p> <p>навыки: Владеть навыками представления и защиты результатов компьютерного моделирования по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений под условия стоящей задачи на выбранном программном продукте, учитывая наглядность способов представления</p>
--	--	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Автоматизация инженерных расчетов в строительстве (ПК-1), Пакет прикладных программ для проектирования (ПК-1), Информационные технологии в проектировании и строительстве (ПК-1), Автоматизация проектирования объектов строительства (ПК-1); практик: Производственная практика. Проектная практика (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, мини-проекты

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

11 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Системы BIM-моделирования	44	ПК-1

Лабораторная работа. Построение BIM-модели здания в системе nanoCAD BIM Конструкции.	8	
Лабораторная работа. Построение BIM-модели здания в системе Model Studio CS.	8	
Лабораторная работа. Построение BIM-модели здания в системе Renga.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Изучение учебной литературы по теме раздела. Выполнение самостоятельных заданий.	20	
Применение BIM-модели для инженерного расчета	24	ПК-1
Лабораторная работа. Преобразование модели BIM в расчетную модель ЛИРА 10 и анализ результатов.	3	
Лабораторная работа. Преобразование модели BIM в расчетную модель ЛИРА-САПР и анализ результатов.	3	
Лабораторная работа. Преобразование модели BIM в расчетную модель SCAD / STARK ES и анализ результатов.	3	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение учебной литературы по теме раздела. Выполнение самостоятельных заданий.	15	
Инженерные системы зданий в BIM	24	ПК-1
Лабораторная работа. Разработка инженерных систем здания (MEP) в nanoCAD Инженерный BIM на основе разработанной модели.	3	
Лабораторная работа. Разработка инженерных систем здания (MEP) в Model Studio CS на основе разработанной модели.	3	
Лабораторная работа. Разработка инженерных систем здания (MEP) в Renga на основе разработанной модели.	3	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение учебной литературы по теме раздела. Выполнение самостоятельных заданий.	15	
Среда общих данных (СОД)	16	ПК-1
Лабораторная работа. Хранение проекта, совместная работа над проектом и поиск коллизий в СОД CADLib. Интеграция решений CAD, CAE, BIM	3	
Лабораторная работа. Хранение проекта, совместная работа над проектом и поиск коллизий в СОД Pilot-BIM. Интеграция решений CAD, CAE, BIM	3	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение учебной литературы по теме раздела. Выполнение самостоятельных заданий.	10	
Иная контактная работа: зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой

плины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает подготовку реферата.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Написание реферата, как одна из возможностей самостоятельного погружения в материал по тематике дисциплины, является важным этапом освоения учебной программы. Тема реферата выдается ведущим преподавателем, но возможен и выбор темы студентом с учетом обязательного согласования с преподавателем.

При написании реферата должна быть сформулирована цель, а изложенный материал - продемонстрировать достижение поставленной цели. Структурно реферат может быть разбит на отдельные части, но материал в любой части реферата должен быть согласован с остальными частями и представлять собой единое изложение с рассуждениями автора по рассматриваемой теме.

Оформление реферата возможно в любом текстовом редакторе с выводом на листы формата А4. Реферат должен содержать титульный лист с указанием темы реферата и сведениями об авторе. Образец титульного листа ведущий преподаватель размещает на электронном курсе вместе с заданием на реферат.

Текст реферата размещается на листах книжной ориентации с полями 3-2-1,5-2 см, обязательна нумерация страниц в нижнем колонтитуле страницы и запись ФИО автора в верхнем колонтитуле. Рекомендуемый размер шрифта 14 пт, гарнитура Times New Roman, абзацный отступ первой строки 1,2 см, междустрочный интервал 1,25. Заготовки текста должны быть выделены и отмечены соответствующим уровнем текста, чтобы сформировать автооглавление к реферату.

В реферате не следует оставлять неиспользуемые пространства на листах, заполнение текстом происходит последовательно без разрывов. Таблицы допускается оформлять уменьшенным шрифтом 12 пт, применение заголовков таблиц и нумерация таблиц остается на усмотрение автора. Рисунки в реферате подписывается с центрированием текста на листе, нумерация рисунков не обязательна.

Реферат объемом не менее 15 страниц сдается в электронном виде (прикрепляется к заданию на выполнение реферата на электронном курсе). Допускаются форматы документа PDF, DOCX, ODT, WPD.

На усмотрение автора, реферат может сопровождаться презентацией. По лучшим рефератам с презентациями организуются открытые выступления перед группой.

По итогам выполнения реферата ведущий преподаватель выставляет дополнительные баллы в рейтинговой системе оценивания. Презентация и доклад повышают рейтинговую оценку

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Асанов, В. Л. Управление архитектурно-строительными проектами в современных условиях [Электронный ресурс] / Асанов В. Л. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. ISBN 978-5-507-44916-3.	https://e.lanbook.com/book/249839
2.	Казаков, Ю. Н. Современное малоэтажное домостроение [Электронный ресурс] / Казаков Ю. Н., Захаров В. П. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 272 с. ISBN 978-5-8114-9377-7.	https://e.lanbook.com/book/193395
3.	Суханова, И. И. Проектирование инженерных систем на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Суханова И. И., Федоров С. В., Столбихин Ю. В., Суханов К. О.; Суханова И. И., Федоров С. В., Суханов К. О. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 148 с. ISBN 978-5-507-46592-7.	https://e.lanbook.com/book/312929
4.	Сычѳв, С. А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий [Электронный ресурс] / Сычѳв С. А., Бадьин Г. М. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 368 с. ISBN 978-5-507-44888-3.	https://e.lanbook.com/book/249833
5.	Шипов, А. Е. Основы проектирования гражданских зданий [Электронный ресурс] / Шипов А. Е., Шипова Л. И. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 232 с. ISBN 978-5-8114-8886-5.	https://e.lanbook.com/book/302330
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Журнал CADmaster : интернет-версия издания	https://www.cadmaster.ru/
2.	Журнал "САПР и Графика" : периодическое научное издание	https://sapr.ru/
3.	Журнал "САПР-журнал"	https://sapr-journal.ru/
4.	Журнал "Автоматизация в промышленности"	http://avtprom.ru/

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	212 (III)	Персональный компьютер 3 Safe RAY S333 (12), ПК ICL RAY S902.1, клавиат.,мышь,патч корд 3м,монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, ЛИРА-САПР 2018 PRO,

		STARK ES 2019, SCAD Office s64, Программный комплекс ЛИРА 10, Платформа nanoCAD, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, Renga, nanoCAD Инженерный BIM, Model Studio CS, КОМПАС-3D v22 ПГС (АЕС), Pilot-BIM + Модули расширения
--	--	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Тестовые вопросы:

1. Building Information Modeling (BIM) в переводе с английского:

- а) информационное моделирование зданий
- б) информационное моделирование помещений
- в) информационное планирование зданий

2. Совокупность взаимосвязанных процессов по созданию информационной модели на основе требований заказчика:

- а) технология проектирования
- б) подготовка архитектурно-строительных проектов в среде BIM
- в) технология возведения

3. Технология проектирования, возведения и эксплуатации объекта в BIM рассматривается в разрезе жизненного цикла изделия, в данном случае объекта строительства или сооружения, так ли это:

- а) нет
- б) отчасти
- в) да

4. Информационная модель (ИМ), являясь ... аналогом, так же переживает все стадии ЖЦ:

- а) цифровым
- б) бумажным
- в) проектным

5. BIM можно рассматривать как сам процесс построения модели, так и саму конечную модель:

- а) без конкретной информации
- б) зависит от модели
- в) насыщенную информацией

6. Информационная модель (ИМ) – это пригодная для ... обработки информация о проектируемом или существующем строительном объекте:

- а) ручной
- б) компьютерной
- в) зависимой

7. Информационная модель:

- а) нужным образом скоординированная, согласованная, но не взаимосвязанная
- б) нужным образом скоординированная, но не согласованная
- в) нужным образом скоординированная, согласованная и взаимосвязанная

8. Информационная модель:

- а) имеющая геометрическую привязку
- б) не имеющая геометрическую привязку
- в) имеющая геологическую привязку

9. Информационная модель:

- а) пригодная лишь для расчетов
- б) пригодная лишь для анализа
- в) пригодная для расчетов и анализа

10. Информационная модель:

- а) не допускающая необходимые обновления
- б) допускающая необходимые обновления
- в) зависящая от обновлений

11. Информационная модель:

- а) интероперабельная
- б) интроперабельная
- в) не интероперабельная

12. В основе BIM лежит:

- а) объектно-строительное проектирование
- б) объектно-ориентированное проектирование
- в) объектно-ориентировочное моделирование

13. Каждый элемент модели несет в себе геометрическую и ... информацию:

- а) атрибутивную
- б) конструктивную
- в) физическую

14. Единая информационная модель предполагает коллективную работу, которая объединяет специалистов всех разделов проектирования, так ли это:

- а) нет
- б) зависит от многих факторов
- в) да

15. Командная работа осуществляется в единой среде проектирования:

- а) СОД (среда общих данных)
- б) СОД (среда открытых данных)
- в) СОД (среда оперативных данных)

16. Разработка и развитие модели производится в :

- а) среде оперативных данных
- б) среде общих данных
- в) среде открытых данных

17. Делегирование уровней доступа для разного круга лиц, участвующих в процессе взаимодействия при создании объекта обеспечивает чёткость и актуальность полученных данных для каждой задачи так ли это:

- а) нет
- б) зависит от многих факторов
- в) да

18. Применение BIM для заказчика:

- а) реализация проектирования с подбором вариантов
- б) визуализация объекта до начала строительства
- в) визуализация возведения объекта в увязке с календарным графиком;

19. Применение BIM для заказчика:

- а) постановка задач и сроков её выполнения с привязкой к 2D- или BIM-модели
- б) автоматизация рутинных операций

в) оптимальные технические решения

20. Применение BIM для заказчика:

- а) централизованный документооборот на вашем сервере или в облаке
- б) управление рисками при реализации инвестиционного проекта
- в) выгрузка материалов для ПТО в один «клик»

21. Применение BIM для заказчика:

- а) контроль соответствия проектных решений и результатов строительства
- б) облегчение коммуникации с заказчиком, экспертизой, строителями
- в) строитель всегда обладает актуальной версией проектной документации

22. Применение BIM для проектировщика:

- а) наглядность технических решений и конечного результата строительства за счёт наличия BIM-модели
- б) защита процесса передачи результатов проектирования заказчику
- в) получение цифрового «двойника» по итогам строительства (модель AS BUILD для обслуживания, реконструкции, демонтажа)

23. Применение BIM для проектировщика:

- а) предельно высокая точность расчета стоимости ИСП (согласно ААСЕI)
- б) проектная документация не содержит коллизий, а значит и «сюрпризов» на строительной площадке
- в) проверка на соответствие СП, ГОСТ и СНиП в специализированном ПО

24. Применение BIM для проектировщика:

- а) оптимальные технические решения
- б) реализация проектирования с подбором вариантов
- в) внесение и согласование корректировок в проект прямо на строительной площадке

25. Применение BIM для проектировщика:

- а) возможность контроля хода проектирования и строительства на основе BIM-модели в режиме реального времени благодаря использованию облачных сервисов
- б) выгрузка исполнительной документации из BIM-модели
- в) сокращение числа ошибок при проектировании благодаря визуализации

26. Применение BIM для строителей:

- а) реализация проектирования с подбором вариантов
- б) постановка задач и сроков её выполнения с привязкой к 2D- или BIM-модели
- в) контроль соответствия проектных решений и результатов строительства

27. Применение BIM для строителей:

- а) визуализация возведения объекта в увязке с календарным графиком
- б) проверка проекта на коллизии (пересечения инженерного оборудования с другими элементами) до начала строительства
- в) оптимальные технические решения

28. Применение BIM для строителей:

- а) возможность контроля хода проектирования и строительства на основе BIM-модели в режиме реального времени благодаря использованию облачных сервисов
- б) централизованный документооборот на вашем сервере или в облаке

в) наглядность технических решений и конечного результата строительства за счёт наличия BIM-модели

29. Применение BIM для строителей:

- а) внесение и согласование корректировок в проект прямо на строительной площадке
- б) защита процесса передачи результатов проектирования заказчику
- в) управление рисками при реализации инвестиционного проекта

30. BIM в эксплуатации:

- а) BIM-модель не соответствует построенному объекту
- б) BIM-модель соответствует построенному объекту
- в) строительные элементы BIM-модели не содержат необходимую техническую документацию