



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Организации строительства

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Визуальное планирование организации строительства

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Организация строительства

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины:

обучение студентов методологическим основам и практическим навыкам визуального планирования организации строительства на основе технологий информационного моделирования, включая 4D-моделирование строительства, информационные панели и системы отчетности, цифровые проекты организации строительства, технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальностей

Задачи дисциплины:

- изучение принципов применения современных технологий информационного моделирования в процессе формирования, согласования и утверждения проектов организации строительства и организационно-технологической документации;
- приобретение умений визуализации решений по организации строительства посредством формирования 4D моделей строительства на основе современного программного обеспечения;
- приобретение умения визуализации решений календарного плана строительства на основе современного программного обеспечения;
- освоение методов оптимизации оперативного планирования и управления строительным производством на основе современных информационно-коммуникационных технологий и программного обеспечения;
- получение навыков презентации организационных и управленческих решений по строительству объектов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-4 Способен управлять строительством и реконструкцией зданий и сооружений, в т.ч. с применением современного программного обеспечения	ПК-4.4 Составляет календарно-сетевой график строительного-монтажных и пуско-наладочных работ при строительстве, реконструкции здания или сооружения с применением современного программного обеспечения	<b>знает</b> принципы, методы и алгоритмы календарно-сетевого планирования выполнения строительного-монтажных и пуско-наладочных работ <b>умеет</b> составлять календарно-сетевой график строительного-монтажных и пуско-наладочных работ при строительстве, реконструкции здания или сооружения с применением современного программного обеспечения <b>владеет</b> современным программным обеспечением для календарно-сетевого планирования строительного-монтажных и пуско-наладочных работ при строительстве, реконструкции здания или сооружения

<p>ПК-4 Способен управлять строительством и реконструкцией зданий и сооружений, в т.ч. с применением современного программного обеспечения</p>	<p>ПК-4.8 Осуществляет разработку модели визуализации строительства здания или сооружения с применением современного программного обеспечения</p>	<p><b>знает</b> принципы, методы и алгоритмы формирования моделей визуализации (4D-моделей) строительства здания или сооружения <b>умеет</b> разрабатывать модель визуализации (4D-модель) строительства здания или сооружения с применением современного программного обеспечения <b>владеет</b> современным программным обеспечением для формирования моделей визуализации (4D-моделирования) строительства, реконструкции здания или сооружения</p>
<p>ПК-4 Способен управлять строительством и реконструкцией зданий и сооружений, в т.ч. с применением современного программного обеспечения</p>	<p>ПК-4.9 Формирует отчеты о ходе строительства, реконструкции здания или сооружения с применением современного программного обеспечения</p>	<p><b>знает</b> принципы, методы и алгоритмы формирования отчетов о ходе строительства, реконструкции здания или сооружения. а также презентаций о ходе строительства (реконструкции), а также принципы и методы подготовки к выступлениям и эффективных выступлений <b>умеет</b> формировать отчеты о ходе строительства, реконструкции здания или сооружения с применением современного программного обеспечения, включая презентации, а также готовиться к публичным выступлениям и эффективно выступать с презентациями <b>владеет</b> современным программным обеспечением для формирования отчетов о ходе строительства, реконструкции здания или сооружения, а также для подготовки эффективных презентаций; навыками эффективных выступлений на публичных мероприятиях (совещаниях, презентациях)</p>

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.02.01 основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Прикладная математика	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-2.3
2	Методы планирования и организации строительства	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6, ПК-4.7, ПК-5.3, ПК-5.5
3	Подготовка строительного производства	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин:

Прикладная математика

Методы планирования и организации строительства

Подготовка строительного производства

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-2.8, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6, ПК-4.7, ПК-4.8, ПК-4.9, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
2	Технологическая практика	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6, ПК-4.7, ПК-4.9, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			3
<b>Контактная работа</b>	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Лабораторные занятия (Лаб)	32	12	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,5		1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	103,75		103,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	180		180
<b>зачетные единицы:</b>	5		5

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Тематический план дисциплины (модуля)**

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Информационное моделирование организации строительства										
1.1.	История проектирования организации строительства и предпосылки появления информационного моделирования строительства	3	2					6	8	ПК-4.4, ПК-4.8	
1.2.	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	3	2			6		18,75	26,75	ПК-4.4, ПК-4.8	
1.3.	Нормативные требования к информационному моделированию организации строительства	3	2					4	6	ПК-4.4, ПК-4.8	
2.	2 раздел. 4D-моделирование в строительстве										
2.1.	4D-моделирование в строительстве	3	2			14	4	31	47	ПК-4.8	
3.	3 раздел. Цифровизация организации строительства										
3.1.	Цифровые технологии организации строительства	3	2			4	2	12	18	ПК-4.4, ПК-4.8	
3.2.	Цифровой проект организации строительства. Цифровой проект производства работ	3	2			4	4	12	18	ПК-4.4, ПК-4.8	
4.	4 раздел. Визуальные отчеты о ходе строительства										
4.1.	Информационные панели и электронные отчеты о ходе строительства	3	2			2	2	8	12	ПК-4.9	
4.2.	Подготовка и проведение презентаций о ходе строительства	3	2			2		12	16	ПК-4.9	
5.	5 раздел. Иная контактная работа										
5.1.	Иная контактная работа	3							1,25	ПК-4.4, ПК-4.8, ПК-4.9	

6.	6 раздел. Контроль										
6.1.	Экзамен	3							27	ПК-4.4, ПК-4.8, ПК-4.9	

### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	История проектирования организации строительства и предпосылки появления информационного моделирования строительства	История проектирования организации строительства и предпосылки появления информационного моделирования строительства История появления применяемого в наше время подхода к проектированию строительных объектов. Появление перспективы. Работы Джакомо де Барбари, Альбрехта Дюрера и Леонардо да Винчи. Макетирование. Стендовое аэродинамическое исследование. Архитектурная эндоскопия. Графическое представление - подача. Художественная фотография. Совершенствование инструментов и методов черчения. Появление ЭВМ. Компьютерная концепция проектирования. Появление трёхмерного проектирования. Коллективная работа над проектом.									
2	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства Определение BIM. BIM - принципиально новый подход к проектированию. Взаимоотношение старого (CAD) и нового (BIM) подходов в проектировании. История терминологии. Первые применения BIM. Первые программы BIM. Понятия PLM, BLM, FM и BrIM. Отличительные характеристики BIM, Информационная модель здания. Информационный поток в BIM. Этапы создания информационной модели. Обмен информацией и получение информации из BIM. BIM в науке. Практическая польза BIM. Обзор современного программного обеспечения информационного моделирования									
3	Нормативные требования к информационному моделированию организации строительства	Нормативные требования к информационному моделированию организации строительства Постановление Правительства РФ № 1431 от 15.09.20. Своды правил по информационному моделированию в строительстве. ГОСТы по информационному моделированию в строительстве. Требования Центра государственной экспертизы Санкт-Петербурга. Корпоративные требования к информации OIR. Требования к обмену информацией EIR. План реализации задач информационного моделирования строительного проекта ВЕР. Участники информационного моделирования. Жизненные циклы информационной модели. Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности. Форма сведений и состав информационной модели. Информационный контейнер. Среда общих данных.									
4	4D-моделирование в строительстве	4D-моделирование в строительстве Виртуальное проектирование и строительство (VDC). Понятие 4D-моделирования. Принципиальная схема 4D-моделирования. Программное обеспечение 4D-моделирования. Требования к 3D-модели и календарно-сетевому графику - исходным данным для 4D-моделированию. Создание 3D-ресурсов. Визуальные профили. Создание и назначение 3D-путей. 3D-разбиение и создание 3D-объектов. Секущие плоскости. Проведение план-фактного анализа на основе 4D-модели. Пространственно-временные коллизии.									

		Динамический стройгенплан. Принципы и выгоды 4D-моделирования.
5	Цифровые технологии организации строительства	Цифровые технологии организации строительства Основы цифрового строительства. Цифровая трансформация строительства. Применение дополненной реальности (AR) в организации строительства. Применение виртуальной реальности (VR) в организации строительства. Применение смешанной реальности (MR) в организации строительства. Технологии больших данных и блок-чейн технологий в организации строительства
6	Цифровой проект организации строительства. Цифровой проект производства работ	Цифровой проект организации строительства. Цифровой проект организации работ Цифровая информационная модель здания. Цифровой проект организации строительства (ПОС). Цифровой проект производства работ. Организация работы производственно-технического отдела (ПТО) по информационному моделированию строительства: требования процессы, программное и аппаратное обеспечение. Проектная, строительная и исполнительная модели.
7	Информационные панели и электронные отчеты о ходе строительства	Информационные панели и электронные отчеты о ходе строительства Определение бизнес-аналитики (BI). Задачи бизнес-аналитики. Панели индикаторов. Ключевые показатели эффективности (KPI). Технология детализации данных "Drill Down". Понятие информационной панели проекта (Dashboard). Принципы формирования информационных панелей. Аналитика строительного проекта. Понятие отчётности. Классификация информационных панелей по критерию вида объекта анализа. Структура информационной панели. Использование технологий социальных сетей в организации строительства. Оперативная и ретроспективная отчётность. Обменные формы. Современное программное обеспечение для формирования информационных панелей.
8	Подготовка и проведение презентаций о ходе строительства	Подготовка и проведение презентаций о ходе строительства Принципы подготовки и проведения презентаций о ходе выполнения строительных работ. Подготовка к проведению презентации. Оформление презентаций. Особенности подготовки и проведения стартовых, промежуточных и итоговых презентаций по инвестиционно-строительным проектам.

## 5.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
2	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	Введение в визуальное планирование организации строительства Введение в визуальное планирование организации строительства. Основные принципы и методы 4D-моделирования строительства. Примеры применения 4D-моделей в реальной практике строительства. Демонстрация 4D-моделей строительства, сформированных в среде современного программного обеспечения для 4D-моделирования строительства. Основные принципы и методы формирования информационных панелей и отчётов о состоянии строительных проектов. Примеры формирования информационных панелей и отчётов о состоянии строительных проектов в реальной практике строительства. Демонстрация информационных панелей, сформированных в среде современного программного обеспечения
2	Основные принципы и понятия	Формирование 3D-модели строительной площадки Формирование 3D-модели строительной площадки в Revit.



	информационного моделирования организации строительства	Дополнение 3D-модели многоэтажного жилого дома 3D-элементами строительной инфраструктуры (ограждение, ворота, бытовые помещения), а также элементами благоустройства (деревьями, малыми архитектурными формами). Расположение строительных машин на 3D-модели. Сохранение полученной 3D-модели в формате IFC.
2	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	Формирование 3D-модели многоэтажного жилого дома Обзор интерфейса и возможностей программного обеспечения Renga. Формирование 3D модели многоэтажного жилого дома в Renga, включая создание сетки здания, формирования многослойных стен, перекрытий, покрытия, окон и наружных дверей.
4	4D-моделирование в строительстве	Формирование 4D-модели и 4D-анимации строительства многоэтажного жилого дома Запуск и настройки программного обеспечения 4D-моделирования. Загрузка 3D-модели жилого дома. Загрузка календарного графика. Настройка таблицы календарного графика. Установка типа задач. Синхронизация элементов 3D-модели с задачами календарного графика. Настройка параметров 4D-модели. Запуск 4D-анимации. Экспорт 4D-анимации в видеофайл. Воспроизведение видеофайла 4D-анимации. Сохранение файла.
4	4D-моделирование в строительстве	Формирование 4D-модели возведения каркаса отдельного этажа жилого дома Отображение окна временной шкалы. Настройка вывода нужных столбцов в таблице задач. Формирование календарного графика выполнения работ на этаже жилого дома. Создание типов задач для отдельных операций, настройка существующих типов задач. Установка требуемых типов задач на работы календарного графика. Связывание элементов 3D-модели с задачами календарного графика. Настройка параметров 4D-модели. Запуск 4D-анимации. Сохранение файла.
4	4D-моделирование в строительстве	Формирование моделей анимации возведения каркаса отдельного этажа Создание анимации - облёта вокруг здания, включающего 4-6 точек обзора. Включение в анимацию двух секущих плоскостей. Просмотр анимации. Экспорт полученной анимации в видеофайл. Создание 4D-анимации. Экспорт 4D-анимации в видеофайл. Сохранение файла.
4	4D-моделирование в строительстве	План-фактный анализ выполнения строительно-монтажных работ Добавление в график 3-4 вех, соответствующих ключевым событиям графика. Добавление служебных работ в календарный график, соответствующих готовности рабочих операций монолитного бетонирования конструкций. Формирование новых типов задач и новых видов. Назначение новых видов на новые типы задач. Назначение новых типов задач на служебные работы календарного графика. Просмотр полученного ролика 4D-анимации. Настройка таблицы календарного графика. Установка дат фактического начала и фактического окончания работ. Выбор отображения фактических сроков в 4D-анимации. Ввод комментариев к задачам, обосновывающих причины задержки работ. Экспорт 4D-анимации в видеофайл. Сохранение файла.
4	4D-моделирование в строительстве	Анимация точек обзора Создание новой анимации. Добавление в анимацию нескольких точек обзора, задающие траекторию облёта вокруг конструкции. Просмотр видео, внесение корректировок. Установка требуемой

		продолжительности анимации. Сохранение видеоролика.
4	4D-моделирование в строительстве	Круглый стол "Проблемы применения BIM-технологий в организации строительства" Проведение круглого стола на тему "Проблемы применения BIM-технологий в организации строительства"
4	4D-моделирование в строительстве	Тестирование по теме Тестирование на знание программного обеспечения 4D-моделирования
5	Цифровые технологии организации строительства	Формирование отчетов о ходе строительства Создание таблицы подстановки. Обозначение контрольных точек графика. Создание настраиваемых полей для контроля качества актуализации графика, статуса проекта, статуса работ проекта. Настройка графических индикаторов. Создание пользовательских фильтров. Анализ данных в созданных таблицах. Подготовка таблиц к печати. Сохранение файлов.
5	Цифровые технологии организации строительства	Формирование карты строительных объектов Создание списков возможных значений полей электронной таблицы, содержащей наименования и параметры строящихся объектов. Создание таблицы строящихся объектов. Экспорт таблицы исходных данных. Изменение параметров полей таблицы. Создание отчета "Карты". Дополнение карты таблицей строящихся объектов и диаграммой количества вводимых квартир по месяцам. Экспорт отчета в формат PDF. Сохранение файла.
6	Цифровой проект организации строительства. Цифровой проект производства работ	Формирование календарно-сетевого графика строительно-монтажных работ Настройки системы календарно-сетевого планирования. Настройка календаря. Ввод структурной декомпозиции строительно-монтажных работ. Ввод продолжительностей работ. Назначение календарей на работы. Установка связей между работами. Форматирование календарно-сетевого графика строительно-монтажных работ.
6	Цифровой проект организации строительства. Цифровой проект производства работ	Актуализация и отслеживание календарно-сетевого графика строительно-монтажных работ Сохранение базового плана проекта. Настройки Microsoft Project. Создание представлений и таблиц для отслеживания. Ввод даты отчета о состоянии. Ввод фактического начала, фактического окончания и процента завершения работ. Анализ полученных результатов. Сохранение файла.
7	Информационные панели и электронные отчеты о ходе строительства	Формирование информационных панелей строительного проекта Экспорт данных календарно-сетевого графика. Обработка параметров календарно-сетевого графика. Экспорт таблицы параметров календарно-сетевого графика. Создание информационной панели статуса работ строительного проекта. Экспорт отчета в формат PDF. Сохранение файла.
8	Подготовка и проведение презентаций о ходе строительства	Подготовка презентации о ходе строительства Создание презентаций. Определение стиля презентации. Формирование структуры выступления и структуры презентации. Определение количества слайдов. Создание титульного и заключительного слайдов. Формирование слайдов. Подготовка тезисов выступления
8	Подготовка и проведение презентаций о ходе строительства	Тестирование по теме Тестирование на знание данной темы

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	История проектирования организации строительства и предпосылки появления информационного моделирования строительства	Работа с основной и дополнительной литературой, информационными источниками, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ Изучение основной и дополнительной литературы, информационных источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ по данной теме
2	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	Подготовка к лабораторной работе "Введение в визуальное планирование организации строительства" Подготовка к лабораторной работе "Введение в визуальное планирование организации строительства"
2	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	Работа с основной и дополнительной литературой, информационными источниками, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ Изучение основной и дополнительной литературы, информационных источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ по данной теме
2	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	Подготовка к лабораторной работе "Формирование 3D-модели строительной площадки" Подготовка к лабораторной работе "Формирование 3D-модели строительной площадки"
2	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	Подготовка разделов курсового проекта Подготовка разделов курсового проекта: введение, цели и задачи курсового проекта, формирование 3D-модели объекта строительства, изучение требований методических указаний по выполнению курсового проекта
2	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	Работа с основной и дополнительной литературой, информационными источниками, включая ресурсы информационно-коммуникационной сети "Интернет", электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ Изучение основной и дополнительной литературы, информационных источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ по данной теме
2	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	Подготовка к лабораторной работе "Формирование 3D-модели многоэтажного жилого дома" Подготовка к лабораторной работе "Формирование 3D-модели многоэтажного жилого дома"
3	Нормативные	Работа с основной и дополнительной литературой,

	требования к информационному моделированию организации строительства	информационными источниками, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ Изучение основной и дополнительной литературы, информационных источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ по данной теме
4	4D-моделирование в строительстве	Подготовка к лабораторным работам Подготовка к лабораторным работам "Формирование 4D-модели и 4D-анимации строительства многоэтажного здания", "Формирование 4D-анимации возведения каркаса отдельного этажа жилого дома", "Формирование моделей анимации возведения каркаса отдельного этажа", "План-фактный анализ выполнения строительно-монтажных работ", "Анимация точек обзора"
4	4D-моделирование в строительстве	Подготовка к круглому столу "Проблемы применения BIM-технологий в организации строительства" Изучение основной и дополнительной литературы, информационных источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ по данной теме
4	4D-моделирование в строительстве	Подготовка раздела курсового проекта Подготовка разделов курсового проекта: облёт объекта строительства (с продольным и поперечным разрезом), формирование 4D-модели строительства.
4	4D-моделирование в строительстве	Работа с программным обеспечением 4D-моделирования Изучение основной и дополнительной литературы, информационных источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ по данной теме
4	4D-моделирование в строительстве	Работа с основной и дополнительной литературой, информационными источниками, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ Изучение основной и дополнительной литературы, информационных источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ по данной теме
5	Цифровые технологии организации строительства	Подготовка к лабораторным работам Подготовка к лабораторным работам "Формирование отчетов о ходе строительства", "Формирование карты строительных объектов".
5	Цифровые технологии организации строительства	Подготовка разделов курсового проекта Подготовка разделов курсового проекта: формирование отчёта о статусе проекта, статусах работ проекта и о качестве отслеживания на дату отчёта (50 % от продолжительности строительства); карта строительства объектов.
5	Цифровые технологии организации строительства	Работа с современным программным обеспечением бизнес-аналитики Изучение программного обеспечения бизнес-аналитики
5	Цифровые технологии организации строительства	Работа с основной и дополнительной литературой, информационными источниками, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ Изучение основной и дополнительной литературы, информационных

		источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ по данной теме
6	Цифровой проект организации строительства. Цифровой проект производства работ	Подготовка к лабораторным работам Подготовка к лабораторным работам "Формирование календарно-сетевого графика строительно-монтажных работ", "Отслеживание календарно-сетевого графика строительно-монтажных работ".
6	Цифровой проект организации строительства. Цифровой проект производства работ	Подготовка разделов курсового проекта Подготовка разделов курсового проекта: формирование календарно-сетевого графика строительства, актуализация календарно-сетевого графика строительства на дату отчёта (50 % от продолжительности строительства) и по окончании строительства.
6	Цифровой проект организации строительства. Цифровой проект производства работ	Работа с современным программным обеспечением бизнес-аналитики Изучение программного обеспечения календарно-сетевого планирования строительства.
6	Цифровой проект организации строительства. Цифровой проект производства работ	Работа с основной и дополнительной литературой, информационными источниками, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ Изучение основной и дополнительной литературы, информационных источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ по данной теме
7	Информационные панели и электронные отчеты о ходе строительства	Работа с основной и дополнительной литературой, информационными источниками, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ Изучение основной и дополнительной литературы, информационных источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ по данной теме
7	Информационные панели и электронные отчеты о ходе строительства	Подготовка к лабораторной работе Подготовка к лабораторной работе "Формирование информационной панели строительного проекта".
7	Информационные панели и электронные отчеты о ходе строительства	Подготовка раздела курсового проекта Подготовка разделов курсового проекта: формирование информационной панели статуса проекта на дату отчёта (50 % от продолжительности проекта), список использованных источников, заключение.
8	Подготовка и проведение презентаций о ходе строительства	Подготовка к лабораторной работе Подготовка к лабораторной работе "Подготовка презентации о ходе строительства"
8	Подготовка и проведение презентаций о ходе строительства	Работа с основной и дополнительной литературой, информационными источниками, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среды СПбГАСУ Изучение основной и дополнительной литературы, информационных источников, включая ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной



## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых даётся основной систематизированный материал, и лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- изучение литературы и нормативной базы по дисциплине;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание эссе и подготовка к круглому столу;
- выполнение курсового проекта;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учётом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения экзамена - устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	История проектирования организации строительства и предпосылки появления информационного моделирования строительства	ПК-4.4, ПК-4.8	Устный опрос, вопросы на экзамене
2	Основные принципы и понятия информационного моделирования организации строительства	ПК-4.4, ПК-4.8	Устный опрос, вопросы на экзамене, курсовой проект
3	Нормативные требования к информационному моделированию организации строительства	ПК-4.4, ПК-4.8	Устный опрос, вопросы на экзамене, тестирование
4	4D-моделирование в строительстве	ПК-4.8	Тестирование, вопросы на экзамене, курсовой проект, эссе, круглый стол
5	Цифровые технологии организации строительства	ПК-4.4, ПК-4.8	Устный опрос, вопросы на экзамене,

			курсовой проект
6	Цифровой проект организации строительства. Цифровой проект производства работ	ПК-4.4, ПК-4.8	Устный опрос, вопросы на экзамене
7	Информационные панели и электронные отчеты о ходе строительства	ПК-4.9	Устный опрос, вопросы на экзамене
8	Подготовка и проведение презентаций о ходе строительства	ПК-4.9	Устный опрос, вопросы на экзамене, тестирование
9	Иная контактная работа	ПК-4.4, ПК-4.8, ПК-4.9	
10	Экзамен	ПК-4.4, ПК-4.8, ПК-4.9	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Вопросы для устного опроса

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-4.4)

Верны или нет следующие утверждения?

1. BIM не является единичной моделью здания или единичной базой данных.
2. BIM не является искусственным интеллектом.
3. BIM не идеальна.
4. BIM - это компьютерная программа.
5. BIM - это 3D.
6. BIM - это много D.
7. BIM - это не параметрически заданные объекты.
8. BIM - это набор 2D проекций.
9. BIM - это завершенная модель.
10. BIM приносит пользу только на больших объектах.
11. BIM заменяет человека.
12. BIM работает автоматически.
13. BIM не требует от человека рутинного ввода информации.
14. BIM приводит к ненужности "старой гвардии" специалистов.
15. Освоение BIM является делом избранных и требует очень много времени.

Вопросы для устного опроса

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-4.9)

1. Что такое оперативный отчет?
2. Что такое ретроспективный отчет?
3. Назовите примеры применения виджетов в оперативном планировании и управлении строительных работ.
4. Назовите основные параметры, визуализированные на информационной панели оперативного планирования и управления строительными проектами.
5. Назовите основные сигнальные индикаторы, которые должны быть включены в состав информационной панели оперативного планирования и управления строительными проектами.

Тестовые задания № 1

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ПК-4.8)

1. Что из перечисленного является планом реализации задач информационного моделирования инвестиционно-строительного проекта?
  - VDC
  - BEP
  - EIR
  - IMRP



2. Что такое KPI?

- ключевые показатели эффективности
- коэффициент производительности информационной системы
- комплексный индикатор информатизации
- ничего из перечисленного

3. Что именно называют аддитивными технологиями?

- 3D-печать
- дополненную реальность (AR)
- создание фуллеренов
- вакцинирование населения
- создание голографических изображений

4. Как называется применяемый при архитектурной эндоскопии прибор?

- бороскоп
- архитектурный эндоскоп
- технический перископ
- инженерный телескоп
- наноскоп

5. Какой программный продукт является наиболее мощным инструментом для визуализации принятых архитектурных и инженерных решений?

- LumenRT
- Vault
- Navisworks
- Microstation

6. Какие визуальные профили (аналог типов задач) встроены в SYNCHRO Pro?

- Install (Установка)
- Maintain (Обслуживание)
- Temporary (Временное)
- Remove (Удаление)
- Mounting (Монтаж)

7. Какой программный продукт предназначен для организации проектных работ?

- Autodesk Naviswork
- Autodesk Vault
- Autodesk Infracore
- Microstation

8. Какой программный продукт из перечисленных предназначен для 3D-моделирования?

- Autodesk Navisworks
- Autodesk Vault
- Autodesk AutoCAD
- Microstation
- Renga

9. Из каких компонентов состоит гибридная реальность?

- дополненная реальность
- дополненная виртуальность
- смешанная реальность
- виртуальная реальность
- реальная виртуальность
- иммерсивная дополненность

10. Какие этапы входят в жизненный цикл информационной модели?

- обоснование инвестиций
- инженерные изыскания
- архитектурно-строительное проектирование
- строительство
- эксплуатация
- снос

11. Какие устройства способны создавать ощущение присутствия, блокируя реальный мир и заменяя его цифровым взаимодействием с полным погружением?

- голографические
- иммерсивные
- сенсорные

12. Какие элементы входят в информационную модель?

- сведения
- документы
- материалы
- файлы
- комментарии

13. Выберите несуществующее состояние информационного контейнера:

- опубликовано
- в работе
- архив
- на проверке

14. На что больше похож данный рисунок?

- информационная панель
- отчёт
- бесполезный перечень чисел
- презентация
- ключевые показатели эффективности

15. Какое обозначение лучше всего передает ситуацию, показанную на скриншоте?

- AR
- VR
- MR
- T-1000

16. Какое программное обеспечение позволяет показывать информацию о сроках строительных работ в формате календаря?

- Plan-R
- MS Project
- Oracle Primavera
- Spider Project

17. Какое средство используется для передачи данных из Microsoft Project Online в Power BI?

- SQL сервер
- канал данных OData
- Excel

18. Какое средство используется для передачи данных из Microsoft Project Server в Power BI?

- SQL сервер
- канал данных OData
- Excel

19. Какие именно коллизии можно находить и исправлять с помощью 4D-моделирования?

- геометрические
- пространственно-временные
- содержательные
- временные

20. С каким именем связано начало развития BIM технологий в компании Autodesk?

- Роберт Эйш
- Фил Бернштейн
- Джерри Лайсерин
- Пётр Манин
- Чак Истман

21. Какие виды лазерного сканирования существуют?

- наземное
- подводное
- мобильное
- воздушное
- вакуумное
- статичное

22. Кто в XIX веке выполнил моделирование моста методом палочно-верёвочного треугольника?

- Кулибин Иван Петрович
- Захаров Андреян Дмитриевич
- Стасов Василий Петрович
- Воронихин Андрей Никифорович

23. Какой именно художник известен своей пародией на ложную перспективу?

- Леонардо да Винчи
- Уильям Хогарт
- Аристарх Лентулов
- Альбрехт Дюрер
- Тициан

24. Какой объект был первым в России, проектная документация на который прошла экспертизу в цифровом формате?

- жилой дом
- детский сад
- промышленное предприятие
- школа
- кампус

25. С именем какого художника связано появление понятия перспективы?

- Джакомо де Барбари
- Барталомеус Цайтблом
- Бартоломеус Спрангер
- Хуан де Хуанос
- Якопо Пальма

26. Какое именно название предложил использовать для информационного моделирования строительства Чак Истман в 1975 году?

- Building Description System
- Building Product Model
- Building Information Model

- Product Information Model

27. Что из перечисленного относится к принципам формирования информационных панелей?

- иммерсивность
- динамичность
- интерактивность
- экономическая эффективность
- устойчивость

28. Как расшифровывается аббревиатура BIM?

- Building Information Model
- Building Information Modeling
- Build in Measure

29. Какой продукт Microsoft позволяет работать с Project Roadmap ("дорожной картой")?

- только Project Online
- только Project for the Web
- только MS SharePoint
- Project Online и Project for the Web
- ни один из перечисленных вариантов

30. Какие разделы входят в среду общего доступа в ходе строительных работ?

- публичный
- рабочий
- общий
- открытый
- закрытый

31. Назовите возможных участников информационного моделирования в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 1431?

- застройщик
- технический заказчик
- лицо, выполняющее работы по договору о строительстве
- индивидуальный предприниматель, выполняющий работы по договору на подготовку проектной документации
- лицо, обеспечивающее подготовку обоснования инвестиций
- лицо, ответственное за эксплуатацию объекта капитального строительства
- лицо, выполняющее работы по договору на инженерные изыскания

32. Выберите цифровую информационную модель, которой не существует:

- проектная
- строительная
- исполнительная
- эксплуатационная

33. Назовите модуль SYNCHRO Pro, который используется для календарного планирования? (если сможете, введите название модуля на английском языке, без "SYNCHRO").

34. Напишите формат (\*\*\*), в котором должны предоставляться файлы смет в составе цифровой информационной модели в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1431?

35. Верно ли, что в SYNCHRO Pro можно разделить 3D элемент на несколько произвольных частей?

36. Верно или нет, что в SYNCHRO Pro может показать движение машин и механизмов по строительной площадке на 4D модели только если в календарный график введены фактические

сроки?

## Тестовые задания № 2

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-4.9)

1. Выберите правильные виды аргументации при проведении деловой презентации?

- достижения
- избегания
- подражания
- возражения

2. Какими бывают деловые презентации по критерию целей и ожидаемых результатов?

- продвигающие
- информирующие (или информационные)
- обучающие
- привлекающие
- отчетные

3. Выберите правила, которыми НЕ следует пользоваться при подготовке деловой презентации?

- один слайд - одна идея
- максимально разнообразно оформляйте разные слайды
- лучше текст, чем список
- не забывайте о полях на слайде
- необходимо заполнить слайд разными деталями оформления
- отказывайтесь от визуальных образов
- используйте цветовое колесо для выбора цветовой гаммы
- лучше выделить текст подчеркиванием, чем полужирным

4. Зачем нужно инженеру-строителю уметь подготавливать презентации и выступать с ними?

- такого умения инженеру-строителю не требуется
- чтобы уметь довести до окружения свои мысли и идеи
- чтобы уметь передавать необходимую информацию коротко, точно и убедительно
- чтобы уверенно чувствовать себя среди других людей независимо от их статуса и положения
- чтобы стать профессиональным и эффективным руководителем

5. Как развивать чувство юмора?

- тренироваться создавать ассоциации
- смотреть КВН и Comedy Club
- заставлять себя смеяться при чтении учебной литературы
- пытаться копировать людей с хорошим чувством юмора

6. К чему относится искусство презентаций?

- к soft skills
- к hard skills
- к power skills

7. Что такое майндмэппинг?

- метод структуризации идей
- метод сопоставления мыслей разных людей
- метод генерации идей
- кликер

8. Чем известна Барбара Минто?

- пирамидой

- кубом
- кругом
- сферой

9. Что лучше сделать, если после окончания вашего выступления с презентацией аудитория не задает вам вопросы?

- задать вопрос самому себе, например\: "На вашем месте я бы спросил у выступающего вот это"

- сохранять молчание и невозмутимость, пока вопрос не появится
- обрадоваться и поскорее закончить выступление
- привлечь внимание аудитории чем-то эпатажным
- накричать на аудиторию

10. К чему относится термин "punch line"?

- к теории юмора
- к сторителлингу
- к майндмэппингу
- к формированию слайдов презентации

11. Какие программные продукты предназначены для создания презентаций?

- Prezi
- KeyNote
- Emaze
- Tableau
- Abohe Presentor

12. Какие этапы входят в подготовку презентации?

- определение целей презентации
- подготовка тезисов выступления
- подготовка текста выступления
- создание слайдов презентации
- финальная проверка

13. Выберите ключевые принципы успешной деловой презентации (как набора слайдов)?

- фокус
- контраст
- единство
- символизм
- краткость
- кульминация

14. Почему нельзя использовать шрифты Arial и Tahoma в одной презентации?

- в принципе нельзя использовать разные шрифты в одной презентации  
- потому что у шрифта Tahoma все символы одинаковы по ширине, а у Arial - символы разные по ширине

- потому что у шрифта Tahoma символы имеют засечки, а у Arial - символы не имеют засечек
- это неверное утверждение, данные шрифты могут использоваться вместе

15. В какой части делового выступления вы бы предпочли использовать такие обороты как\: "У нас есть проблема", "Мы бессильны", "Обстоятельства оказались сильнее нас"?

- в начале
- в середине
- в заключительной части

16. Что НЕ нужно делать непосредственно (за 5-15 минут) перед своим выступлением?

- учить или повторять текст своего доклада

- выполнить небольшую разминку (размять плечи, руки и т.д.)
- выпить литр воды
- вызвать в себе спортивную злость
- поговорить со знакомыми или слушателями

17. Что такое "elevator pitch"?

- очень краткая (1-2 минуты) презентация проекта
- разновидность контракта в промышленном и сельскохозяйственном строительстве
- подача лифта
- такого понятия не существует

18. Какой шрифт смотрится хуже всего на слайде презентации?

- Times New Roman
- Arial
- Corbel
- Comic Sans

19. Как вы думаете, когда лучше проводить презентацию, направленную на оказание эмоционального воздействия на слушателей?

- утром
- днём
- вечером
- всё равно

20. Сколько нужно времени (в часах) на подготовку деловой презентации продолжительностью 15 минут?

Эссе

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ПК-4.8)

Возможные темы:

1. Внедрение 4D-моделирования в практику деятельности строительной организации.
2. Преимущества и недостатки применения технологий 4D-моделирования в строительстве.
3. Пути получения эффекта от визуализации календарных графиков строительства.

Допускается корректировка выбранной темы автором эссе в целях повышения степени самостоятельности его текста. Например, вместо темы 1 студент может предложить следующий вариант: «Как уговорить девелоперов перейти на 4D?».

Эссе представляет собой небольшое (не более 2–3 стр.) сочинение на заданную (как правило, узкую) тему.

Основные признаки эссе:

- самостоятельность подготовки;
- наличие ярко выраженной авторской позиции, субъективного взгляда на обозначенную проблему;
- сравнительно свободный, непринужденный стиль;
- жесткая логика изложения мыслей и подробный анализ рассматриваемых вопросов при свободном построении структуры текста (в отличие от научных статей, характеризующихся жесткой структурой и строгим научным языком).

Круглый стол

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ПК-4.8)

Круглый стол проводится на тему «Проблемы применения BIM-технологий в организации строительства».

Цели круглого стола:

- раскрытие широкого спектра мнений по выбранным вопросам;
- освещение разных точек зрения;
- обсуждение неясных и спорных моментов;

- обобщение идей и мнений;
- достижение единой и понятной всем точки зрения.

Задачи круглого стола:

- повышение активности учащихся;
- мобилизация студентов для решения конкретных актуальных проблем.

Круглый стол проводится во время занятия в лаборатории, в интерактивной форме. Все его участники равноправны: никто (включая преподавателя) не может навязывать свою волю или решения. Основной задачей модератора, в роли которого выступает преподаватель, является эффективное ведение дискуссии, подразумевающее среди прочего обеспечение всем желающим возможности высказаться.

Формат круглого стола предполагает готовность студентов к обсуждению проблем с целью определения возможных путей их решения, наличие у них определенной позиции по рассматриваемым вопросам, должного уровня теоретических знаний, а также практического опыта общения и умения аргументировать свою точку зрения.

Организация и проведение круглого стола:

- подготовительный этап: происходит выбор вопросов для обсуждения, поиск участниками нужной информации в доступных источниках (профессиональной литературе, журналах, сети Интернет и т. д.), подготовка материалов, систематизация и анализ информации; преподаватель проводит необходимые консультации;

- дискуссионный этап (основной): модератор обращается к участникам с краткой, но содержательной вступительной речью, в которой объявляет тему круглого стола, спектр затрагиваемых проблем, контекст желаемого обсуждения и перечень вопросов дискуссионного характера; устанавливаются регламент и правила коммуникаций; затем студенты поочередно выступают с подготовленными материалами, задают друг другу вопросы и ведут дискуссии;

- постдискуссионный этап (завершающий): подводятся итоги, принимаются окончательные решения по рассматриваемой проблеме и фиксируются в протоколе.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости



<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Основные этапы истории развития архитектурно-строительного проектирования.
2. Архитектурно-строительное проектирование посредством построения плоских проекций: история, преимущества, недостатки.
3. Построение объёмных изображений на плоскости. Перспектива.
4. Применение макетов в проектировании. Архитектурная эндоскопия.
5. Графическое и художественное представления объекта.
6. Сущность систем автоматизации проектирования (CAD).
7. История появления и развития систем автоматизированного проектирования (CAD).
8. Преимущества и недостатки систем автоматизированного проектирования (CAD).
9. История и предпосылки появления BIM.
10. Взаимоотношение BIM и CAD.
11. Информационная модель здания.
12. Применение технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности в организации строительства.
13. Цифровой проект организации строительства.
14. Практическая польза BIM-технологий.
15. Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального

строительства.

16. Состав сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства.

17. Требования к цифровым моделям объектов капитального строительства, представляемых для проведения экспертизы (на примере Санкт-Петербурга).

18. Информационный контейнер и среда общих данных.

19. Применение технологий информационного моделирования в производственно-техническом отделе.

20. Цифровая информационная модель.

21. Программное и аппаратное обеспечение информационного моделирования в производственно-техническом отделе.

22. Понятие и структура информационной панели.

23. Понятие и состав отчётности по проекту.

24. Аналитика строительного проекта.

25. Принципы 4D-моделирования.

26. Требования к исходным данным для 4D-моделирования.

27. Варианты применения 4D-моделирования в практике строительства.

28. Пространственно-временные коллизии.

29. Принципы подготовки презентаций о ходе строительного-монтажных работ.

30. Методы и правила выступления на презентациях о ходе строительного-монтажных работ.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Проанализировать выданную 4D-модель, найти и исправить ошибки.

Исходные данные: 4D-модель объекта строительства с ошибками.

Результат решения: исправленная 4D-модель объекта строительства.

2. Построить 4D-модель строительства объекта.

Исходные данные: 3D-модель объекта строительства и календарно-сетевой график строительства.

Результат решения: 4D-модель объекта строительства.

3. Построить карту строящихся объектов.

Исходные данные: перечень строящихся объектов в формате электронной таблицы.

Результат решения: электронная карта строящихся объектов.

4. Построить график ввода площадей в эксплуатацию.

Исходные данные: перечень строящихся объектов в формате электронной таблицы.

Результат решения: график ввода площадей в эксплуатацию.

5. Построить информационную модель строительного проекта.

Исходные данные: календарный график строительства в формате электронной таблицы.

Результат решения: информационная панель строительного проекта.

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Примерные темы курсового проекта:

1. Визуализация планирования и контроля строительства многоэтажного двухсекционного сборно-монолитного жилого дома.

2. Визуализация планирования и контроля строительства двух многоэтажных односекционных сборно-монолитных жилых домов.

3. Визуализация планирования и контроля строительства монолитного здания бизнес-центра.

4. Визуализация планирования и контроля строительства монолитного здания гостиницы.

5. Визуализация планирования и контроля строительства сборно-монолитного здания школы.

6. Визуализация планирования и контроля строительства комплекса сборно-монолитных

зданий птицефабрики.

Комплект задания для курсового проекта содержит:

- 3D-модель объекта капитального строительства (фасады, планы этажей, разрезы);
- сведения об основных параметрах объекта капитального строительства.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Соколов Л. И., Кибардина С. М., Фламме С., Хазенкамп П., Технология и организация строительства, Москва: Инфра-Инженерия, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69016.html">http://www.iprbookshop.ru/69016.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, М.: ДМК Пресс, 2015	70
2	Талапов В. В., Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий, Саратов: Профобразование, 2022	<a href="https://www.iprbookshop.ru/125394.html">https://www.iprbookshop.ru/125394.html</a>
3	Мазилкина Е. И., Искусство успешной презентации, Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019	<a href="https://www.iprbookshop.ru/79633.html">https://www.iprbookshop.ru/79633.html</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Портал дистанционного обучения СПбГАСУ. Дисциплина "Визуальное планирование организации строительства"	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3474">https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3474</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	<a href="https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf">https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
PLAN-R	Соглашение № 1/2022 от 29.12.2022 г. с ООО "Цифровые Практики". Лицензия до 29.12.2027 г.
7D Modeller	Договор № 1/2022 от 29.12.2022 г. с ООО "НИП-Информатика"
LibreOffice	Свободно распространяемое
ProjectLibre	Свободно распространяемое
CADLib	Лицензия до 02.03.2024

