



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Металлических и деревянных конструкций

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2021г.

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

Информационное моделирование в строительстве (ВИМ)

направление подготовки/специальность 27.03.01 Стандартизация и метрология

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Стандартизация и метрология

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

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

- ввести механизмы и приёмы технологии информационного моделирования (BIM) в учебный процесс;
- продемонстрировать важность взаимодействия и организации совместной работы между смежными дисциплинами на всех этапах работы над проектом;
- научить основам автоматизации процессов проектирования при использовании современных инженерных инструментов;
- ознакомить студентов с принципами интероперабельности при создании информационных моделей объектов капитального строительства.

Задачами освоения дисциплины являются:

- сформировать навыки создания компонентов информационных моделей;
- ознакомить с принципами наполнения информационных моделей атрибутивной информацией;
- проработать способы создания и использования в проекте сложных пространственных форм;
- организовать и поддерживать в ходе работы над проектом среду общих данных;
- обеспечить координацию и междисциплинарное взаимодействие в ходе работы над проектом;
- провести контроль и обеспечить качество информационных моделей проекта;
- изучить правила применения открытого формата данных IFC при работе с информационными моделями зданий;
- ознакомить с пакетом визуального программирования Dynamo на пользовательском уровне.

## 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
ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1 Определяет перечень задач для достижения поставленной цели с применением информационных технологий	<b>знает</b> минимальный набор необходимых задач для выполнения информационных моделей <b>умеет</b> определять, какие этапы необходимо выполнить для разработки тех или иных элементов информационных моделей зданий <b>владеет навыками</b> навыками разработки информационных моделей

<p>ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-9.2 Предлагает способ и средство решения задачи профессиональной деятельности с учетом возможностей информационных технологий</p>	<p><b>знает</b> Способы решения задач, необходимых для разработки информационных моделей. Современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении профессиональных задач</p> <p><b>умеет</b> Выбирать способы решения задач, необходимых для разработки информационных моделей</p> <p><b>владеет навыками</b> Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационных технологий и программных средств</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать раздел информационной модели системы контроля качества</p>	<p>ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели</p>	<p><b>знает</b> основные элементарные примитивы для составления информационных моделей</p> <p><b>умеет</b> оперировать, изменять, добавлять, создавать основные элементарные примитивы для составления информационных моделей</p> <p><b>владеет навыками</b> навыками создания, корректировки и редактирования основных элементарных примитивов для составления информационных моделей</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать раздел информационной модели системы контроля качества</p>	<p>ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b>знает</b> Конструктивные особенности проектирования разрабатываемого объекта</p> <p><b>умеет</b> Ориентироваться в техническом задании и выделять приоритетные пункты требований технического задания</p> <p><b>владеет навыками</b> навыками разработки информационных моделей по согласованным техническим решениям</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать раздел информационной модели системы контроля качества</p>	<p>ПК(Ц)-1.5 Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании</p>	<p><b>знает</b> требования норм и технических заданий по созданию информационных моделей</p> <p><b>умеет</b> производить экспорт результатов проектирования по формату в соответствии с требованиями технических заданий и существующих норм</p> <p><b>владеет навыками</b> навыками оформления, корректировки, внесения изменений в документацию</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» ФТД.03 основной профессиональной образовательной программы 27.03.01 Стандартизация и метрология и относится к факультативным дисциплинам ОПОП.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Компьютерная графика	ОПК-8.1
2	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
3	Инженерная графика	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

Информационные технологии графического проектирования  
 Основы архитектурно-строительных конструкций  
 Технологии информационного моделирования  
 Компьютерная графика  
 Информационные технологии расчета строительных конструкций  
 Информационные технологии  
 Инженерная графика

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Выполнение, 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-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, 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, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-8.5, ОПК-8.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
2	Проектная практика	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-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
			6
<b>Контактная работа</b>	32		32
Лабораторные занятия (Лаб)	32	0	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
<b>Часы на контроль</b>	4		4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	36		36
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	72		72
<b>зачетные единицы:</b>	2		2

**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 строительных конструкций										
1.1.	Информационное моделирование как подход к организации жизненного цикла объектов капитального строительства. Состав информационных моделей	6					2		2	4	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.2.	Шаблоны проектов. Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования	6					4			4	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3

1.3.	Информационное моделирование строительных конструкций	6					4		8	12	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3
2.	2 раздел. Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций										
2.1.	Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций	6					4		6	10	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3
3.	3 раздел. Организация среды общих данных и совместной работы в среде информационного моделирования										
3.1.	Организация среды общих данных	6					2		2	4	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3
3.2.	Организация совместной работы специалистов в среде информационного моделирования	6					4		6	10	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3
4.	4 раздел. Интероперабельность и работа с открытыми форматами данных										
4.1.	Взаимодействие с открытым форматом информационных моделей IFC в различном программном обеспечении	6					2		2	4	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3
5.	5 раздел. Создание проектной документации в среде информационного моделирования										
5.1.	Создание видов, спецификаций в среде информационного моделирования	6					4		4	8	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.5
5.2.	Работа с аннотациями в среде информационного моделирования	6					2		2	4	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.5
6.	6 раздел. Анализ информационных моделей на коллизии										
6.1.	Анализ информационных моделей на коллизии	6					2		2	4	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5

7.	7 раздел. План реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования										
7.1.	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования	6					2		2	4	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5
8.	8 раздел. Контроль										
8.1.	Зачёт	6								4	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5

### 5.1. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Информационное моделирование как подход к организации жизненного цикла объектов капитального строительства. Состав информационных моделей	Состав информационных моделей зданий, созданных в различном программном обеспечении выполнение лабораторной
2	Шаблоны проектов. Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования	Состав шаблона проекта. Создание и настройка шаблона выполнение лабораторной
2	Шаблоны проектов. Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования	Создание проекта на основе шаблона проекта выполнение лабораторной
3	Информационное моделирование строительных конструкций	Принципы создания информационных моделей строительных конструкций выполнение лабораторной
4	Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций	Создание компонентов информационных моделей строительных конструкций в различном программном обеспечении выполнение лабораторной

4	Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций	Создание и наполнение атрибутов в информационных моделях. Виды атрибутов. Классификатор строительной информации и его применение в информационных моделях выполнение лабораторной
5	Организация среды общих данных	Создание среды общих данных: локальный сервер, специализированное программное обеспечение, интернет-сервисы см. работа
6	Организация совместной работы специалистов в среде информационного моделирования	Организация совместной работы специалистов в среде информационного моделирования различными способами выполнение лабораторной
7	Взаимодействие с открытым форматом информационных моделей IFC в различном программном обеспечении	Экспорт моделей в формат IFC. Импорт формата IFC в среду информационного моделирования. Просмотр моделей формата IFC выполнение лабораторной
8	Создание видов, спецификаций в среде информационного моделирования	Создание планов, фасадов, разрезов, сечений, узлов. Настройка шаблонов видов. Настройка видимости. Размещение видов на листах выполнение лабораторной
8	Создание видов, спецификаций в среде информационного моделирования	Создание спецификаций. Создание ведомости материалов. Создание ведомости объёмов работ выполнение лабораторной
9	Работа с аннотациями в среде информационного моделирования	Размещение аннотаций на различных видах. Создание аннотационного компонента выполнение лабораторной
10	Анализ информационных моделей на коллизии	Анализ информационных моделей на коллизии. Понятие допусков. Отчет о коллизиях. Исправление коллизий выполнение лабораторной
11	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования выполнение лабораторной

## 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Информационное моделирование как подход к организации жизненного цикла объектов капитального	Информационное моделирование зданий в России и за рубежом. Подходы к информационному моделированию Подготовка к лабораторным занятиям.



	строительства. Состав информационных моделей	
3	Информационное моделирование строительных конструкций	Создание модели плитных, свайных, ленточных фундаментов см. работа
3	Информационное моделирование строительных конструкций	Создание модели надземных железобетонных конструкций см. работа
3	Информационное моделирование строительных конструкций	Создание модели деревянных конструкций см. работа
3	Информационное моделирование строительных конструкций	Создание модели металлических конструкций см. работа
4	Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций	Создание компонентов железобетонных, металлических, деревянных конструкций см. работа
4	Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций	Создание компонентов соединений строительных конструкций см. работа
4	Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций	Создание и наполнение атрибутов для различных информационных моделей см. работа
5	Организация среды общих данных	Создание среды общих данных: локальный сервер, специализированное программное обеспечение, интернет-сервисы см. работа
6	Организация совместной работы специалистов в среде информационного моделирования	Организация совместной работы со специалистами архитектурного профиля см. работа
6	Организация совместной работы специалистов в среде информационного моделирования	Организация совместной работы со специалистами инженерных сетей см. работа
6	Организация совместной работы специалистов в среде информационного	Организация совместной работы специалистов одного профиля (инженер-проектировщик) см. работа

	моделирования	
7	Взаимодействие с открытым форматом информационных моделей IFC в различном программном обеспечении	Особенности формата IFC и его место в организации работы проектных и строительных организаций см. работа
8	Создание видов, спецификаций в среде информационного моделирования	Создание планов, фасадов, разрезов, сечений, узлов. Настройка шаблонов видов. Настройка видимости. Размещение видов на листах см. работа
8	Создание видов, спецификаций в среде информационного моделирования	Создание спецификаций. Создание ведомости материалов. Создание ведомости объёмов работ см. работа
9	Работа с аннотациями в среде информационного моделирования	Размещение аннотаций на различных видах. Создание аннотационного компонента см. работа
10	Анализ информационных моделей на коллизии	Анализ информационных моделей на коллизии. Понятие допусков. Отчет о коллизиях. Исправление коллизий см. работа
11	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования см. работа

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение 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;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение 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, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лабораторным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения занятия – тестирование. Студенты, не прошедшие аттестацию, 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	Информационное моделирование как подход к организации жизненного цикла объектов капитального строительства. Состав информационных моделей	ОПК-9.1, ОПК-9.2	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
2	Шаблоны проектов. Создание проектов на основе шаблонов в среде информационного моделирования	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
3	Информационное моделирование строительных конструкций	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
4	Компоненты и атрибуты информационных моделей строительных конструкций	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
5	Организация среды общих данных	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
6	Организация совместной работы	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-	Контроль поэтапного

	специалистов в среде информационного моделирования	1.3	выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
7	Взаимодействие с открытым форматом информационных моделей IFC в различном программном обеспечении	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
8	Создание видов, спецификаций в среде информационного моделирования	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.5	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
9	Работа с аннотациями в среде информационного моделирования	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.5	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
10	Анализ информационных моделей на коллизии	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования
11	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5	Разработка и актуализация плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования
12	Зачёт	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5	тестирование

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

Задания для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1.2, 1.3,

1.5. ОПК-9.1, 9.2:

1. Точка съемки. Выберите верные высказывания

Обеспечивает реальный контекст для модели Revit (верно)

Определяет начало системы координат проекта

Определяет фактическое местоположение рядом с моделью (верно)

Обозначение в Revit - треугольник (верно)

Обозначение в Revit - круг с перекрестьем

2. Какие элементы можно скопировать для мониторинга?

Уровни (верно)

Оси (верно)

Балки

Колонны (верно)

Стены (верно)

## Крышу

3. Способ проектирования, позволяющий нескольким участникам группы одновременно работать над одной и той же моделью проекта - это?

Связь

Локальная работа

Совместная работа (верно)

Общая работа

4. Элементы какой категории могут включать/выключать параметр “несущие конструкции”?

несущие колонны

стены (верно)

перекрытия (верно)

крыша

5. Привязка перекрытия к уровню означает привязка

верхней грани перекрытия (верно)

центра тяжести перекрытия

чистого пола

нижней грани перекрытия

6. Какие бывают дисциплины видов

архитектура (верно)

теплосети

вентиляция

несущие конструкции (верно)

механизмы (верно)

7. Какие существуют виды форм при создании семейств?

вдавливание

переход по траектории (верно)

спираль

вращение (верно)

переход (верно)

8. Общие параметры - это

параметры, определения которых используются только в одном проекте

параметры, определения которых можно использовать в нескольких семействах и проектах (верно)

параметры, определения которых используются только в семействах одной категории

параметры, определения которых не используются одновременно в нескольких проектах

9. Виды параметров в Revit

параметры проекта (верно)

параметры вида

параметры семейства (верно)

общие параметры (верно)

главные параметры

10. Требуется создать стену определенной толщины, которая будет часто использоваться в проекте, что целесообразно сделать

новое семейство, на основе уровня

модель в контексте

типоразмер стены внутри проекта (верно)

возможность редактировать  
включение в спецификации (верно)  
не доступен в нескольких проектах  
включение в марки (верно)

12. Копировать элементы с определенным шагом можно инструментом  
копирование (верно)  
смещение  
массив (верно)  
копирование в буфер

13. Для чего используется модель в контексте?  
для создания часто повторяющихся элементов  
для создания уникальной геометрии  
для создания всех форм внутри проекта (замена семейств)  
для создания форм, отличающихся от стандартного набора геометрии элементов (верно)

14. Армирование элементов возможно инструментами  
Армирование по длине  
Армирование по траектории (верно)  
Армирование по площади (верно)  
Армирование области

15. Защитный слой в revit равен расстоянию между  
поверхностью арматуры и гранью элемента (верно)  
центром тяжести арматуры и гранью элемента  
центром тяжести арматуры и центром тяжести элемента  
поверхностью арматуры и центром тяжести элемента

16. Допустимые основы для армирования  
несущие колонны (верно)  
стены (верно)  
крыши  
перекрытия (верно)  
колонны  
несущие фундаменты (верно)

17. В зависимости от чего назначается масштаб вида  
размеров здания  
количества элементов на виде, плотность их размещения (верно)  
ограничение в формате листа (верно)  
назначение здания  
отображения аннотаций (наложение размеров) (верно)

18. Для чего используется линейный размер?  
создание размеров по параллельным линиям  
создание строго вертикальной или горизонтальной цепочки размеров (верно)  
создание размеров по линии  
создание размеров с привязкой к опорным точкам (верно)  
создание размеров с привязкой к линиям

19. Назначение категории - элементы узлов  
для добавления в модель информации (верно)  
детализация модели 3d элементами  
быстрый способ детализации эскизных видов, видов узлов (верно)

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<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. Понятия проекта и шаблона проекта.
2. Компоненты информационных моделей в различном программном обеспечении.
3. Основы интероперабельности и открытые форматы данных.
4. План реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования.
5. Способы организации совместной работы при взаимодействии специалистов одного и нескольких разделов проекта.
6. Организация среды общих данных при работе с информационными моделями объектов капитального строительства.
7. Понятие коллизии. Матрица коллизий.
8. Структура формата IFC. Сопоставление классов и параметров.
9. Атрибутивное наполнение информационных моделей. Способы просмотра атрибутов.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Создание проекта на основе шаблона проекта.
2. Создание модели типовой конструктивной схемы с железобетонными, металлическими и деревянными элементами.



3. Создание компонентов конструкций и соединительных элементов.
4. Моделирование армирования для железобетонных конструкций.
5. Создание шаблонов вида, спецификаций.
6. Разработка плана реализации проекта, реализуемого с применением технологий информационного моделирования.
7. Настройка среды общих данных.
8. Разработка проекта объекта капитального строительства совместно с обучающимися других направлений (архитектура, инженерные сети).

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

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

#### 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 зачета.

Зачет проводится в форме тестирования.

#### 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>Основная литература</b>		
1	Габидулин В. М., Основы работы в nanoCAD, Москва: ДМК Пресс, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/img/cover/book/107902.jpg">https://e.lanbook.com/img/cover/book/107902.jpg</a>
2	Ахметшин Р. М., Информационное моделирование с применением Renga Architecture, Уфа: УГНТУ, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/179269">https://e.lanbook.com/book/179269</a>
3	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, М.: ДМК Пресс, 2015	ЭБС
4	Талапов В. В., Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий, М.: ДМК Пресс, 2011	ЭБС
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Тозик В. Т., Ушакова О. Б., ArchiCAD и архитектурная графика, СПб.: БХВ-Петербург, 2007	ЭБС

2	Забоев И. А., BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры:, СПб., 2018	ЭБС
1	Дмитренко Е. А., Недорезов А. В., Информационное моделирование в строительстве и архитектуре (с использованием ПК Autodesk Revit), Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92360.html">http://www.iprbookshop.ru/92360.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
Autodesk Revit 2022 – Справка	<a href="http://help.autodesk.com/view/RVT/2022/RUS/">help.autodesk.com/view/RVT/2022/RUS/</a>
Autodesk Navisworks 2022 – Справка	<a href="http://help.autodesk.com/view/NAV/2022/RUS/">http://help.autodesk.com/view/NAV/2022/RUS/</a>
Renga - Справка	<a href="https://help.rengabim.com/ru/">https://help.rengabim.com/ru/</a>
Курсы - Vysotskiy consulting	<a href="https://bim.vc/edu/courses/">https://bim.vc/edu/courses/</a>

#### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>

#### 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 Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Autodesk Revit 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

Autodesk Navisworks Manage 2019	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Дунамо версия 2.0.1	бесплатное дополнение к Autodesk revit. Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

#### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
20. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
20. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.