



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 2023 г.

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

Информационное моделирование в конструкторских задачах

направление подготовки/специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Информационные системы и технологии

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

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

Цель реализации программы - формирование профессиональных компетенций, связанных с современными технологиями информационного моделирования в конструкторских задачах.

Задачи дисциплины - формирование теоретических и практических основ, позволяющих решать вопросы, связанные с современными технологиями информационного моделирования.

## 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(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.1 Формирует структурные элементы информационной модели нового или существующего ОКС	<b>знает</b> структурные элементы информационной модели нового или существующего ОКС <b>умеет</b> формировать структурные элементы информационной модели нового или существующего ОКС <b>владеет</b> навыками формирования структурных элементов информационной модели нового или существующего ОКС
ПК-3 Способен разрабатывать структурные элементы информационной модели ОКС	ПК-3.1 Проводит оценку исходных данных для формирования структурных элементов в соответствии с техническим заданием	<b>знает</b> исходные данные для формирования структурных элементов в соответствии с техническим заданием <b>умеет</b> проводить оценку исходных данных для формирования структурных элементов в соответствии с техническим заданием <b>владеет</b> навыками оценки исходных данных для формирования структурных элементов в соответствии с техническим заданием
ПК-3 Способен разрабатывать структурные элементы информационной модели ОКС	ПК-3.2 Классифицирует структурные элементы информационной модели ОКС	<b>знает</b> классификацию структурных элементов информационной модели ОКС <b>умеет</b> классифицировать структурные элементы информационной модели ОКС <b>владеет</b> навыками классификации структурных элементов информационной модели ОКС
ПК-3 Способен разрабатывать структурные элементы информационной модели ОКС	ПК-3.3 Представляет структурные элементы информационной модели заказчику	<b>знает</b> структурные элементы информационной модели <b>умеет</b> представлять структурные элементы информационной модели заказчику <b>владеет</b> навыками представления структурных элементов информационной модели заказчику

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.08.03 основной профессиональной образовательной программы 09.03.02 Информационные системы и технологии и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Базы данных	ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.4
2	Численные методы	ОПК-1.2, ОПК-6.1
3	Основы архитектурно-строительных конструкций	ОПК-1.1
4	Операционные системы и сети	ОПК-7.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2
5	Технологическая (проектно-технологическая) практика	ПК-2.1, ПК-4.2
6	Техническая механика	ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5
7	Основы организации строительства	ПК-3.1

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

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Проектная практика	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.2

### 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
			7
<b>Контактная работа</b>	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,05		1,05
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	8,75		8,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	70,2		70,2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	144		144
<b>зачетные единицы:</b>	4		4



4.1.	Представление структурных элементов информационной модели Заказчику	7	2		2				4	8	ПК-3.3
4.2.	Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах	7	2		2				4	8	ПК-3.1
4.3.	Руководство по доставке информации. Методология и формат	7	2		2				4	8	ПК-3.3
5.	5 раздел. Правила организации работ проектными отделами										
5.1.	Правила организации работ проектными отделами	7	2		2				8	12	ПК-3.3
5.2.	Оценка исходных данных для формирования структурных элементов в соответствии с техническим заданием	7	2		2				4,2	8,2	ПК-3.3
5.3.	Правила описания компонентов информационной модели	7	2		2				2	6	ПК-3.3
6.	6 раздел. Моделирование на этапе реализации информационной системы										
6.1.	Моделирование на этапе реализации информационной системы	7	2		2				8	12	ПК(Ц)-1.1, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
7.	7 раздел. Иная контактная работа										
7.1.	Иная контактная работа	7								0,8	ПК(Ц)-1.1, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
8.	8 раздел. Контроль										
8.1.	Зачет с оценкой	7								9	ПК(Ц)-1.1, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Цели, задачи и виды информационного моделирования в конструкторских	Цели, задачи и виды информационного моделирования в конструкторских задачах строительных объектов Анализ параметров Задания на проектирование для определения основных целей проектирования и формирования необходимых ресурсов информационного моделирования. Примеры Заданий на

	задачах строительных объектов	проектирование и выбор требуемых ресурсов для достижения поставленных целей информационного моделирования
1	Цели, задачи и виды информационного моделирования в конструкторских задачах строительных объектов	Типы программного обеспечения (ПО) для реализации информационного моделирования в конструкторских задачах  Перечень типов программного обеспечения для целей архитектурного, расчетно-конструктивного, технологического и технико-экономического моделирования. Выбор видов программных продуктов для реализации целей и задач информационного моделирования по заданию заказчика на проектирование.
2	Моделирование проектных предложений на этапе формирования информационной модели	Формирование вариантов проектных предложений Формирование портфеля (вариантов) проектных предложений (архитектурно конструктивных схем) на этапе формирования информационной модели. Примеры проектных предложений и виды их представлений Заказчику.
3	Критерии оптимальности проектных предложений на основе вариантов информационных моделей объектов	Критерии и параметры выбора проектных решений.  Критерии оптимальности проектных предложений на основе вариантов информационных моделей объектов. Примеры сравнения конкурирующих проектных решений с помощью информационных моделей объектов.
4	Моделирование вариантов проектных предложений конструкторских решений	Виды и способы моделирование вариантов проектных предложений. Выбор показателей сравнения вариантов проектных решений и согласование их с заказчиком. Поиск и выбор информационных методик расчета, способных реализовать показатели проектных решений.
5	Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла	Информационные модели объектов на стадиях жизненного цикла Понятие жизненных циклов и их стадий для строительных объектов Особенности информационного моделирования жизненных циклов строительных объектов. Примеры информационных моделей на разных стадиях жизненного цикла
6	Контроль качества производства строительных работ	Виды и способы контроля качества производства строительных работ Виды контроля качества производства строительных работ Примеры построения и использования информационных моделей для оценки и контроля качества производства строительных работ
7	Представление структурных элементов информационной модели Заказчику	Виды структурных элементов объектов строительства в информационных моделях Выделения структурных (архитектурных, конструктивных, функциональных и пр.) элементов в информационных моделях строительных объектов. Задачи анализа структурных элементов. Способы представления структурных элементов информационной модели Заказчику
8	Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями,	Проблематика совместимости и сравнения результатов различных информационных моделей Краткий сравнительный анализ возможностей различных программных комплексов по сходным функциональным параметрам. Оценки расхождений результатов решения разных программно-

	используемыми в программных комплексах	информационных комплексов. Правила обмена данных между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах
9	Руководство по доставке информации. Методология и формат	Вывод, передача совместимость и обмен результатов информационного моделирования Методология, формат передачи и взаимообмен результатами информационных моделей строительных объектов. Правила по доставке
10	Правила организации работ проектными отделами	Структура и регламента работ участников информационного моделирования Функциональное построение эффективной работы отделов
11	Оценка исходных данных для формирования структурных элементов в соответствии с техническим заданием	Исходные данные для формирования структурных элементов информационных моделей Структура исходных данных. Методы их оценки для формирования структурных элементов в информационной модели в соответствии с техническим заданием
12	Правила описания компонентов информационной модели	Компоненты информационной модели Отбор и ранжирование исходных данных от Заказчика для построения информационной модели проекта. Для реализации информационной модели следует описать свойства компонентов модели, для подбора программного обеспечения, способного учесть особенности свойств всех элементов проектируемого объекта Примеры описания компонентов информационной модели
13	Моделирование на этапе реализации информационной системы	Реализация информационной модели Построение нескольких, конкурирующих между собой вариантов проектного решения. Сравнительный анализ вариантов и выбор наиболее приемлемого для представления ее Заказчику

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Цели, задачи и виды информационного моделирования в конструкторских задачах строительных объектов	Задачи информационного моделирования Примеры конструкторских задач в области металлических, деревянных конструкций. Примеры задач в области комбинированных конструкций из различных конструкционных материалов. Построение информационных моделей конструктивных решений каркаса здания с применением металлических, деревянных или железобетонных конструкций
1	Цели, задачи и виды информационного моделирования в конструкторских задачах строительных объектов	ПО для реализации информационного моделирования в конструкторских задачах Виды ПО для анализа архитектурного образа конструктивных решений. AutoCAD, Revit, Renga. Виды ПО для построения и расчетных схем конструктивных решений.  Виды ПО для решения задач по обеспечению несущей способности и деформативности конструкций. MathCad-15 и MathCad-Prime  Виды ПО для расчета напряженного состояния при статических и

		динамических нагрузках -SCAD, Lira и др
2	Моделирование проектных предложений на этапе формирования информационной модели	<p>Построение расчетных схем</p> <p>Построение вариантов расчетных схем сооружений.</p> <p>Применение MathCad-15, MathCad-Prime для расчета деревянных и металлических конструкций</p>
3	Критерии оптимальности проектных предложений на основе вариантов информационных моделей объектов	<p>Сравнительный анализ информационных моделей</p> <p>Построение нескольких вариантов проектных решений. Сравнение конструктивных решений на основе различных показателей оптимальности.</p> <p>Выбор варианта решения для дальнейшей разработки по критерию оптимальности или по решению Заказчика</p>
4	Моделирование вариантов проектных предложений конструкторских решений	<p>Вариантное проектирование</p> <p>Пример плана проекта с применением технологии графического информационного моделирования.</p> <p>Пример построений каркаса здания в технологии графического информационного моделирования.</p>
5	Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла	<p>Обзор, выбор и формирование стадий жизненного цикла объекта</p> <p>Понятие жизненного цикла объекта.</p> <p>Примеры объектов с существенно различными жизненными циклами.</p> <p>Примеры построения (создания) модели объектов на различных стадиях жизненного цикла в ПК</p>
6	Контроль качества производства строительных работ	<p>Пример построения информационной карты</p> <p>Пример построения информационной карты качества строительных работ для сравнения с проектными решениями</p>
7	Представление структурных элементов информационной модели Заказчику	<p>Виды показателей информационных моделей</p> <p>Построение информационных моделей заданного объекта, необходимых для представления результатов моделирования Заказчику</p>
8	Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах	<p>Сравнение результатов моделирования объектов в SCAD и Lira</p> <p>Составление, разбор и сравнительный анализ информационных моделей объектов с моделями, используемыми в программных комплексах, например, в SCAD, Lira или RFEM</p>
9	Руководство по доставке информации. Методология и формат	<p>Способы передачи (доставки) информации</p> <p>Методология и формат данных информационных моделей объектов.</p> <p>Рассмотрение существующих и перспективных способов передачи (доставки) информации</p>
10	Правила организации работ проектными отделами	<p>Структура и штатные расписания проектных отделов</p> <p>Организация рабочих коллективов (групп) в условиях функционирования среды информационного моделирования.</p> <p>Перечень необходимого программного обеспечения и контингента</p>
11	Оценка исходных данных для формирования	<p>Виды исходных данных</p> <p>Анализ примера исходных данных в Задании на проектирование.</p> <p>Рассмотрение и создание исходных данных в Задании</p>

	структурных элементов в соответствии с техническим заданием	конструктивных элементов в соответствии с функциональным назначением, климатическими условиями и другими параметрами в соответствии с ГОСТ 27751-2014. «Надежность строительных конструкций и оснований»
12	Правила описания компонентов информационной модели	Компоненты информационной модели Примеры исходных и результирующих данных при работе с информационными моделями конструктивных решений
13	Моделирование на этапе реализации информационной системы	Этапы реализации информационной системы Информационное моделирование в строительном проектировании. Решение задач проектирования в строительстве, адаптированных к информационному моделированию

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Цели, задачи и виды информационного моделирования в конструкторских задачах строительных объектов	Самостоятельная работа Типы программного обеспечения (ПО) для реализации информационного моделирования в конструкторских задачах
2	Моделирование проектных предложений на этапе формирования информационной модели	Самостоятельная работа Формирование портфеля (вариантов) проектных предложений (архитектурно конструктивных схем) на этапе формирования информационной модели. Примеры проектных предложений и виды их представлений Заказчику. Построение вариантов расчетных схем сооружений. Применение MathCad-15, MathCad-Prime для расчета деревянных и металлических конструкций.
3	Критерии оптимальности проектных предложений на основе вариантов информационных моделей объектов	Самостоятельная работа Критерии оптимальности проектных предложений на основе вариантов информационных моделей объектов. Примеры сравнения конкурирующих проектных решений с помощью информационных моделей объектов. Построение нескольких вариантов проектных решений. Сравнение конструктивных решений на основе различных показателей оптимальности. Выбор варианта решения для дальнейшей разработки по критерию оптимальности или по решению Заказчика
4	Моделирование вариантов проектных предложений конструкторских решений	Самостоятельная работа Выбор показателей сравнения вариантов проектных решений и согласование их с заказчиком. Поиск и выбор информационных методик расчета, способных реализовать показатели проектных решений. Пример плана проекта с применением технологии графического информационного моделирования. Пример построений каркаса здания в технологии графического информационного моделирования.
5	Правила формирования информационной	Самостоятельная работа Понятие жизненных циклов и их стадий для строительных объектов. Особенности информационного моделирования жизненных циклов

	<p>модели объектов на различных стадиях жизненного цикла</p>	<p>строительных объектов. Примеры информационных моделей на разных стадиях жизненного цикла.  Понятие жизненного цикла объекта.  Примеры объектов с существенно различными жизненными циклами.  Примеры построения (создания) модели объектов на различных стадиях жизненного цикла в ПК</p>
6	<p>Контроль качества производства строительных работ</p>	<p>Самостоятельная работа  Виды контроля качества производства строительных работ  Примеры построения и использования информационных моделей для оценки и контроля качества производства строительных работ.  Пример построения информационной карты качества строительных работ для сравнения с проектными решениями</p>
7	<p>Представление структурных элементов информационной модели Заказчику</p>	<p>Самостоятельная работа  Выделения структурных (архитектурных, конструктивных, функциональных и пр.) элементов в информационных моделях строительных объектов. Задачи анализа структурных элементов.  Способы представления структурных элементов информационной модели Заказчику.  Построение информационных моделей заданного объекта, необходимых для представления результатов моделирования Заказчику</p>
8	<p>Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах</p>	<p>Самостоятельная работа  Краткий сравнительный анализ возможностей различных программных комплексов по сходным функциональным параметрам.  Оценки расхождений результатов решения разных программно-информационных комплексов. Правила обмена данными между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах.  Составление, разбор и сравнительный анализ информационных моделей объектов с моделями, используемыми в программных комплексах, например, в SCAD, Lira или RFEM</p>
9	<p>Руководство по доставке информации. Методология и формат</p>	<p>Самостоятельная работа  Методология, формат передачи и взаимообмен результатами информационных моделей строительных объектов. Правила по доставке.  Методология и формат данных информационных моделей объектов.  Рассмотрение существующих и перспективных способов передачи (доставки) информации.</p>
10	<p>Правила организации работ проектными отделами</p>	<p>Самостоятельная работа  Функциональное построение эффективной работы отделов.  Организация рабочих коллективов (групп) в условиях функционирования среды информационного моделирования.  Перечень необходимого программного обеспечения и контингента</p>
11	<p>Оценка исходных данных для формирования структурных элементов в соответствии с техническим заданием</p>	<p>Самостоятельная работа  Структура исходных данных. Методы их оценки для формирования структурных элементов в информационной модели в соответствии с техническим заданием.  Анализ примера исходных данных в Задании на проектирование.  Рассмотрение и создание исходных данных в Задании конструктивных элементов в соответствии с функциональным назначением, климатическими условиями и другими параметрами в соответствии с ГОСТ 27751-2014. «Надежность строительных</p>

		конструкций и оснований»
12	Правила описания компонентов информационной модели	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Отбор и ранжирование исходных данных от Заказчика для построения информационной модели проекта. Для реализации информационной модели следует описать свойства компонентов модели, для подбора программного обеспечения, способного учесть особенности свойств всех элементов проектируемого объекта</p> <p>Примеры описания компонентов информационной модели.</p> <p>Примеры исходных и результирующих данных при работе с информационными моделями конструктивных решений</p>
13	Моделирование на этапе реализации информационной системы	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Построение нескольких, конкурирующих между собой вариантов проектного решения. Сравнительный анализ вариантов и выбор наиболее приемлемого для представления ее Заказчику.</p> <p>Информационное моделирование в строительном проектировании.</p> <p>Решение задач проектирования в строительстве, адаптированных к информационному моделированию</p>

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающегося необходимых знаний, умений, навыков.

Кроме того, важным этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

1. Изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
2. Подготовка к практическим занятиям;
3. Подготовка к выполнению контрольной работы;
4. Подготовка к зачету с оценкой.

Для успешного освоения компетенций требуется обязательное посещение лекционных и практических занятий. Пропуск одного (нескольких) занятий осложняет освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется выполнением контрольных работ, по темам дисциплины согласно РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо изначально ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а так же методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

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

1. Повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендуемой литературы по данной теме;
2. При самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
3. Выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
4. Ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению контрольной работы;
5. Подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия - тест в ЭИОС MOODLE. 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	1 раздел. Цели, задачи и виды информационного моделирования в конструкторских задачах строительных объектов	ПК(Ц)-1.1, ПК-3.1	опрос, решение задач
2	2 раздел. Моделирование проектных предложений на этапе формирования информационной модели	ПК-3.1, ПК-3.2	опрос, решение задач
3	Критерии оптимальности проектных предложений на основе вариантов информационных моделей объектов	ПК-3.1, ПК-3.2	опрос, решение задач
4	3 раздел. Моделирование вариантов проектных предложений конструкторских решений	ПК-3.1	опрос, решение задач
5	Правила формирования информационной модели объектов на	ПК-3.3	опрос, решение задач

	различных стадиях жизненного цикла		
6	Контроль качества производства строительных работ	ПК-3.2	опрос, решение задач
7	Представление структурных элементов информационной модели Заказчику	ПК-3.3	опрос, решение задач
8	Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах	ПК-3.1	опрос, решение задач
9	Руководство по доставке информации. Методология и формат	ПК-3.3	опрос, решение задач
10	Правила организации работ проектными отделами	ПК-3.3	опрос, решение задач
11	Оценка исходных данных для формирования структурных элементов в соответствии с техническим заданием	ПК-3.3	опрос, решение задач
12	Правила описания компонентов информационной модели	ПК-3.3	опрос, решение задач
13	Моделирование на этапе реализации информационной системы	ПК(Ц)-1.1, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	опрос, решение задач
14	Иная контактная работа	ПК(Ц)-1.1, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	
15	Контроль	ПК(Ц)-1.1, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	

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

Для проверки сформированности индикаторов компетенций ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК(Ц)-

1.1.

Разработка примеров расчет клееных балок с применением MathCad-15

Расчет ребристого купольного здания в SCAD и Lira

Разработка примеров расчет клееных деревянных арок с применением MathCad-15

Расчет каркаса здания с применением металлического каркаса в SCAD

Построение расчетных схем конструкций.

Каркасы общественного здания на прямоугольном плане с применением клееных деревянных конструкций.

Каркасы общественного здания на круглом плане с применением клееных деревянных конструкций.

Каркасы общественного здания на прямоугольном плане с применением клееных металло-деревянных конструкций.

Каркасы общественного здания на круглом плане с применением клееных металло-деревянных конструкций.

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>- безупречно 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

Примерные вопросы

1. Каково назначение информационной модели «исполнительная»?
2. На каких стадиях жизненного цикла объекта строительства будет использоваться разрабатываемая информационная модель?
3. Как вносятся данные в исполнительную модель?
4. Чем обоснован выбор программного обеспечения для информационного моделирования?
5. Как формируются данные в модели по фактическому выполнению объемов работ?
6. Как формируется исполнительная документация в исполнительной информационной модели?
7. Какие типы данных вносятся в исполнительную модель?
8. Какое программное обеспечение выбрано для проведения экспертных проверок? Назовите его ключевые отличия, повлиявшие на выбор.
9. Объясните логику работы нескольких экспертных проверок (на выбор).
10. Что означает модель «как построено»?
11. Основные участники формирования исполнительной информационной модели и их производственные функции.
12. Какая организационно-технологическая документация используется для формирования

модели «как построено»)?

13. Порядок формирования модели строительной площадки и модели возводимого объекта.

14. Каковы возможности информационного моделирования для принятия решений при подготовке проекта производства работ?

15. Правила размещения на информационной модели строительной площадки элементов защитных ограждений, мест расположения пожарных гидрантов, элементов лесов, подмостей, элементов ременного освещения, электроснабжения и др.

16. Каковы роли специалистов в процессе формирования информационной модели «исполнительная»?

17. Какие методы сборки сводной информационной модели вы знаете?

18. Координация и контроль работ в облачном BIM-сервисе.

19. Методы проведения экспертных проверок исполнительной информационной модели.

20. Как производится проверка модели на наличие пространственно-временных пересечений?

Раздел – математический пакет MathCad-15

1. Запись математических выражений в MathCad-15. Создание, редактирование и форматирование.

2. Запись текстовых выражений в MathCad-15. Создание, редактирование и форматирование.

3. Разветвление расчета по условию в MathCad-15.

4. Интеграция EXCEL и MathCad-15

5. Форматирование текстовой и математической записи в MathCad-15.

6. Диаграммы в MathCad-15. Создание, редактирование и форматирование графиков

7. Индексированные переменные в MathCad-15

8. Форматы вывода результатов в MathCad-15.

9. Скрытие и отображение областей в MathCad-15.

10. Размерности в MathCad-15. Системные и пользовательские размерности. Их свойства.

11. Интерполирование в MathCad-15. Применение функций интерполирования.

12. Поиск и замена в MathCad-15. Назначение и свойства

13. Типы переменных в MathCad-15. Создание и редактирование математических и текстовых областей

14. Пользовательские функции в MathCad-15. Аргументы функций. Назначение, свойства и примеры применения.

15. Что означают термины и аббревиатуры: CAD, CAM, CAE, PDF, HOT Key (примеры), Spelling, Tools, toolbar, ftp и пр.

Раздел – расчетный комплекс SCAD

1. Понятие геометрической нелинейности и способ ее задания в SCAD

2. Типы конечных элементов и способы их задания для расчетной схемы в SCAD.

3. Понятие шарниров в SCAD. Способы задания в SCAD

4. Понятие групп элементов и узлов в SCAD. Назначение, свойства и примеры применения этих групп.

5. Задание и редактирование групп нагрузок и Загружений в SCAD.

6. Создание комбинаций загружений при линейном и нелинейном расчетах в SCAD.

7. Понятие спектра Жесткостей в SCAD. Назначение и Свойства.

8. Геометрические преобразования схемы и фрагментов схемы в SCAD.

9. Понятие совместности перемещений узлов в SCAD. Примеры применения.

10. Способы нахождения реакций опор от схемы или фрагмента схемы в SCAD.

11. Способы фрагментации элементов и узлов в SCAD.

12. Способы "отметки" (выделения) узлов и элементов в SCAD.

13. Импорт и экспорт данных и расчетных схем в SCAD. Особенности построения стержневых и пластинчатых элементов.

14. Глобальная и местная системы координат в SCAD. Назначения, свойства и примеры применения.

15. Определение максимальных перемещений и внутренних усилий в результатах расчета

в SCAD.

16. Переориентация местных осей стержневых элементов в SCAD.
17. Способы добавления, редактирования и удаления узлов в SCAD.
18. Способы добавления, редактирования и удаления стержневых элементов в SCAD.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
Разработка расчетных схем 3-х шарнирных гнутоклееных деревянных арок.

Разработка конструктивных решений купольных сооружений на круглом с применением металлических конструкций.

Разработка информационной модели каркасного здания на прямоугольном плане.

Разработка конструктивных решений купольных сооружений на круглом с применением деревянных конструкций.

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

Курсовая работа (проект) не предусмотрена учебным планом.

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 "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования СПбГАСУ".

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п.7.3.

Типовые контрольные задания в форме тестирования и иные материалы текущего контроля приведены в п.7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине за семестр проводится в форме зачета с оценкой.

Контрольные вопросы при зачете производятся в курсе ЭИОС Moodle . Вопросы соответствуют содержанию формируемых компетенций. Для ответа на вопросы теста для получения зачета отводится 20 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»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<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>
<p>владение навыками</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

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	Талапов В. В., Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий, Саратов: Профобразование, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63943.html">http://www.iprbookshop.ru/63943.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

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
Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
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>
Периодические издания СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.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 "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>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</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)
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная

Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
Scad Office версия 21	SCAD Office договор №113 от 13.03.2015 с ООО "Автоматизация Проектных работ". Лицензия бессрочная
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г

#### 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. Межкафедральная лаборатория: Секция А 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. № 40, № 15, № 226	Гидравлическая машина 30тс; Испытательная машина 140тс; Пресс гидравлический 50тс; Машина испытательная 50тс; Пресс гидравлический 500тс; Универсальная напольная испытательная электромеханическая машина до 100 кН; Универсальная настольная испытательная электромеханическая машина до 10 кН; Универсальная настольная испытательная электромеханическая машина до 50кН; Универсальная электромеханическая испытательная машина 600кН; Серво-гидравлическая испытательная система UTM на 100кН; Сервогидравлическая высокочастотная испытательная система MaKron на 25кН; Сервогидравлическая испытательная система - Magnum - 2000кН; A1220 MONOLITH ультразвуковой дефектоскоп для контроля бетона; Детектор стержней арматуры и определение толщины защитного слоя; Молоток для испытаний бетона SilverSchmidt PC; Прибор для определения прочности материалов методом отрыва ПОС 50МГ4.У; Твердомер Equotip 3; Ультразвуковой прибор Pundit Lab; TDS-150 - Комплекс измерительный 40-канальный; TDS-530-30 - Комплекс из-мерительный 30-канальный; Ноутбук ASUS X450LB-WX0; Портативный многоосновной оптико-эмиссионный анализатор химического состава металлов и сплавов PMI-MASTER UVR Pro; Портативный рентгено-флуоресцентный спектрометр для анализа металлов с возможностью определения "легких элементов" X-MET 8000 Expert
20. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

<p>20. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.</p>
<p>20. Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>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</p>

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