



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2021 г.

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

Информационные технологии в строительстве

направление подготовки/специальность 01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

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

- передача студентам знаний об инструментах, механизмах и области применения программного обеспечения Tekla Structures, его места в проектном процессе;
- выработка навыков администрирования программного обеспечения Tekla Structures;
- формирование у студентов понимания принципов работы с информационными моделями и технологией информационного моделирования
- приобретение навыков разработки информационных пространственных моделей металлоконструкций;
- приобретение навыков наполнения информационной пространственной модели атрибутивной информацией, необходимой и достаточной для получения проектной документации;
- получение по выполненной модели проектной документации;
- выполнение базовых настроек и администрирование программного обеспечения Tekla Structures

### 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-2 Способен осуществлять компьютерное моделирование обеспечения производственно-технологической деятельности в области строительства | ПК-2.3 Представляет результаты компьютерного моделирования | <b>знает</b><br>Основные понятия и область применения технологии информационного моделирования (BIM); инструментарий программного обеспечения Tekla Structures; приёмы работы и механизмы программного обеспечения Tekla Structures, используемые для разработки проектной модели и получения документации<br><b>умеет</b><br>Выбрать и применить подходящее программное обеспечение для решения практических задач; выбрать и применить инструменты программного обеспечения Tekla Structures; применить инструменты и механизмы программного обеспечения Tekla Structures для разработки проектной модели и получения документации<br><b>владеет навыками</b><br>Приёмами технологии информационного моделирования (BIM) и программного обеспечения, реализующего технологию информационного моделирования (BIM); практическими навыками работы в программном обеспечении Tekla Structures; технологией разработки информационных моделей и получения с них проектной документации в программном обеспечении Tekla Structures |

### 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 01.04.02 Прикладная математика и информатика и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|---|--|
| 1     | Информационное моделирование в профессиональной сфере (ВИМ) | ПК(Ц)-1.6  |
| 2     | Прикладные графические пакеты                               | ПК(Ц)-1.1, ПК-2.2                                    |

Информационное моделирование в профессиональной сфере (ВИМ)

знать: - принципы выполнения информационного моделирования

уметь: - выполнять процесс информационного моделирования

владеть: - навыки работы в современных программных комплексах для выполнения информационного моделирования

Прикладные графические пакеты

знать: - основные виды прикладных графических программных комплексов и особенности их применения

уметь: - создавать модели зданий и сооружений в прикладных графических программных комплексах

владеть: - навыками работы в прикладных графических программных комплексах

| № п/п | Последующие дисциплины                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-------|---|---|
| 1     | Выполнение 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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6 |

**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>  | 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. Программный комплекс Tekla Structures |         |   |                                   |       |                                   |       |                                   |    |             |                                       |
| 1.1. | Основы интерфейса                               | 3       |   |                                   |       |                                   | 9     | 7                                 | 16 | ПК-2.3      |                                       |
| 1.2. | Разработка информационной модели здания         | 3       |   |                                   |       |                                   | 13    | 8                                 | 21 | ПК-2.3      |                                       |
| 1.3. | Оформление чертежей и документации              | 3       |   |                                   |       |                                   | 10    | 5                                 | 15 | ПК-2.3      |                                       |
| 1.4. | Разработка проекта здания                       | 3       |   |                                   |       |                                   |       | 16                                | 16 | ПК-2.3      |                                       |
| 2.   | 2 раздел. Контроль                              |         |   |                                   |       |                                   |       |                                   |    |             |                                       |
| 2.1. | Зачет   | 3       |   |                                   |       |                                   |       |                                   | 4  | ПК-2.3      |                                       |

### 5.1. Лабораторные работы

| № п/п | Наименование раздела и темы лабораторных работ | Наименование и содержание лабораторных работ  |
|-------|--|---|
| 1     | Основы интерфейса                              | Графический интерфейс модели, координационная сетка<br>Ознакомление с графическим интерфейсом программы "Tekla Structures": меню, команды, концепция конструирования, программные возможности, распределение инструментов по тематическим подразделам.<br>Создание и настройка инструмента координационная сетка - первая ступень разработки модели сооружения. |
| 1     | Основы интерфейса                              | Виды, привязки<br>Ознакомление с инструментом вид: виды всей модели, виды отдельных ее элементов, настройки фильтрации видимости, фильтрации выбора, ортогональные виды, горячие клавиши поворота модели и настраиваемых типовых видов.<br>Ознакомление с инструментом привязки : привязки, их параметры и применение.  |
| 1     | Основы интерфейса                              | Стальные конструкции<br>Ознакомление с тематическим подразделом "Стальные конструкции": инструменты создания элементов строительных конструкций (балки, колонны, пластины), инструменты создания соединений элементов (сварочное, болтовое). Настройки элементов, назначение информационных параметров.   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p>Параметры панели быстрых свойств для данных элементов.<br/>Создание групп и сборок элементов.</p>   |
| 1 | Основы интерфейса                       | <p>Железобетонные конструкции<br/>Ознакомление с тематическим подразделом "Железобетонные конструкции": инструменты создания элементов строительных конструкций (фундаменты, балки, колонны, плиты, панели), инструменты создания арматуры и арматурных изделий. Настройки элементов, назначение информационных параметров.<br/>Параметры панели быстрых свойств для данных элементов.<br/>Создание групп элементов. Назначение взаимосвязей между элементами.</p>   |
| 1 | Основы интерфейса                       | <p>Библиотеки материалов и профилей<br/>Ознакомление с библиотекой материалов и профилей элементов.<br/>Возможности изменения сортамента элементов, погонных масс и специальных параметров.<br/>Возможности добавления новых материалов и профилей в библиотеки.</p>   |
| 1 | Основы интерфейса                       | <p>Болтовые и сварные соединения<br/>Углубленное ознакомление с возможностями создания соединений металлических элементов: болтовое соединение, сварочное соединение.<br/>Назначаемые параметры болтового соединения: тип, размеры и параметры болтов, гайки, шайбы, контргайки. Направление расположения болтов, шаг болтов. Назначение соединяемых элементов.<br/>Отображение болтов на виде.<br/>Назначаемые параметры сварного соединения: высота катета сварного шва, тип сварного шва согласно ГОСТ и другие параметры. Отображение сварного шва на видах.</p> |
| 2 | Разработка информационной модели здания | <p>Работа с моделью, режимы отображения, фильтры<br/>Проработка навыков работы с моделью.<br/>Настройки режимов отображения модели, узлов и элементов.<br/>Настройки фильтрации и отображения элементов и сборок с использованием назначенных параметров и логических операций.</p>  |
| 2 | Разработка информационной модели здания | <p>Редактирование элементов, инструменты формообразования<br/>Проработка навыков создания элементов, редактирования созданных элементов.<br/>Ознакомление и проработка навыков использования инструментов корректировки формы элементов, объемное и плоскостное вырезание участков элементов.</p>  |
| 2 | Разработка информационной модели здания | <p>Рабочие плоскости, управление видами<br/>Ознакомление с инструментом "Рабочие плоскости". Создание и настройка рабочих плоскостей.<br/>Проработка навыков работы с видами модели, их параметрами, горячими клавишами.</p>   |
| 2 | Разработка информационной модели здания | <p>Построение модели: вспомогательные элементы, размеры в пространстве модели<br/>Проработка навыков построения модели здания из нескольких элементов.<br/>Ознакомление и проработка навыков использования вспомогательных элементов: линий, плоскостей, окружностей.<br/>Ознакомление и проработка навыка использования вспомогательных размеров в пространстве модели для определения актуальных</p>   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | габаритов конструкций.   |
| 2 | Разработка информационной модели здания | Нумерация элементов<br>Ознакомление с инструментом нумерации элементов модели.<br>Параметры и настройка нумерации элементов модели.<br>Особенности нумерации сборок элементов. Назначение префикса для элемента и сборки элементов конструкции.  |
| 2 | Разработка информационной модели здания | Библиотека компонентов, стандартные и пользовательские компоненты<br>Ознакомление с инструментом "Компонент". Ознакомление с библиотекой стандартных компонентов. Назначение параметров компонентов.<br>Ознакомление с возможностями создания пользовательских компонентов. Создание и настройка пользовательских компонентов.   |
| 2 | Разработка информационной модели здания | Диагностика и исправление, менеджер проверки на конфликты<br>Ознакомление с возможностями диагностики модели, проверки на конфликты, пересечения и коллизии.<br>Проработка навыков диагностики на текущей, созданной студентом модели.   |
| 2 | Разработка информационной модели здания | Импорт/экспорт модели<br>Ознакомление с возможностями импорта/экспорта модели. Импорт исходных данных для создания информационной модели. Импорт вспомогательных элементов. Экспорт модели в другие программы информационного моделирования. Экспорт модели в расчетные программные комплексы. Экспорт модели в программы для воспроизведения трехмерной информационной модели на портативных устройствах.   |
| 2 | Разработка информационной модели здания | Организация строительного процесса<br>Ознакомление с возможностями инструментов организации строительного процесса. Назначение сроков, локаций и трудозатрат.<br>Формирование графиков рабочего процесса. Взаимодействие с производителями и поставщиками.   |
| 3 | Оформление чертежей и документации      | Формирование чертежей<br>Ознакомление с инструментами формирования чертежей. Особенности выбора исходного вида при формировании чертежа.<br>Настройки отображения вида на чертеже.   |
| 3 | Оформление чертежей и документации      | Типы чертежей, каталог чертежей, клонирование чертежей, экспорт чертежей<br>Ознакомление с параметрами чертежей. Типы чертежей. Параметры чертежа. Шаблоны параметров чертежа. Каталог чертежей и его параметры. Возможности создания новых чертежей: из модели, клонирование, копирование видов.<br>Экспорт чертежей в форматы DWG и PDF.   |
| 3 | Оформление чертежей и документации      | Формирование отчетов, спецификаций<br>Ознакомление с инструментами формирования отчетов по элементам сооружения. Стандартные шаблоны отчетов. Создание отчетов по параметрам пользователя. Фильтрация элементов для создания отчетов.<br>Ознакомление с инструментами формирования спецификаций элементов конструкции.<br>Стандартные шаблоны спецификаций элементов. Формирование пользовательских шаблонов для создания спецификаций. Настройки спецификаций. Фильтрация элементов при вывод в спецификацию. |
| 3 | Оформление чертежей                     | Шаблоны чертежей, настройка на этапе формирования документации   |

|   |                                    |  |
|---|------------------------------------|--|
|   | и документации                     | Ознакомление с шаблонами чертежей. Использование стандартных шаблонов. Создание собственных шаблонов. Настройка параметров шаблонов.   |
| 3 | Оформление чертежей и документации | Редактирование чертежей, свойства чертежа<br>Ознакомление с инструментами работы с чертежами: виды, вспомогательные элементы, аннотации, размеры и высотные отметки, совместная работа. Настройка элементов чертежа.<br>Настройка цветовой гаммы отображения элементов конструкции.<br>Настройка типов линий. Настройка фильтрации отображения элементов.  |
| 3 | Оформление чертежей и документации | Печать/экспорт чертежей<br>Проработка навыков печати/экспорта чертежей. Настройка шаблонов печати/экспорта. Назначение цветовой гаммы, толщины и типа линий.<br>Разработка шаблона чертежа в формате DWG (с помощью ПК Autodesk AutoCAD): формирование слоев и назначение им определенных параметров (имя: конструкция, армирование, аннотации, оси и т.д., цвет, толщина и тип линий), формирование шаблона листа во вкладке лист.<br>формирование стиля печати из формата DWG.<br>Настройки вывода из ПК "Tekla Structures" линий элементов чертежа в файл DWG по слоям. Настройка слоев: имя, цвет, тип и толщина линий.<br>Пакетная печать/экспорт. Назначение папки формирования конечных файлов. |

## 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

| № п/п | Наименование раздела дисциплины и темы  | Содержание самостоятельной работы  |
|-------|---|--|
| 1     | Основы интерфейса                       | Основы интерфейса<br>Изучение теоретического материала, отработка навыков работы в интерфейсе программного комплекса "Tekla Structures"  |
| 2     | Разработка информационной модели здания | Разработка информационной модели<br>Изучение теоретического материала, нормативной документации.<br>Отработка навыков разработки информационной модели.  |
| 3     | Оформление чертежей и документации      | Оформление чертежей и документации<br>Изучение теоретического материала, нормативной документации.<br>Отработка навыков создания и оформления чертежей и документации.   |
| 4     | Разработка проекта здания               | Разработка проекта здания согласно индивидуальному заданию<br>Разработка проекта здания согласно индивидуальному заданию. Проект должен включать в себя трехмерную информационную модель здания и сформированный комплект чертежей. Конструкции и документация должна быть выполнена в соответствии с действующими нормативными документами. |

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, происходит 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 лабораторным занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На лабораторных занятиях материал закрепляется при выполнении практических заданий.

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 и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на занятиях материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках; подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию сессии. 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     | Основы интерфейса                          | ПК-2.3   | Устный опрос.<br>Контрольная работа |
| 2     | Разработка информационной модели здания    | ПК-2.3   | Устный опрос.<br>Контрольная работа |
| 3     | Оформление чертежей и документации         | ПК-2.3   | Устный опрос.<br>Контрольная работа |
| 4     | Разработка проекта здания                  | ПК-2.3   | Выполнение индивидуального проекта  |
| 5     | Зачет                                      | ПК-2.3   |                                     |

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

Примерные типовые задания для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-2.3



## Контрольная работа

### 1. Контрольная работа № 1. «Основы интерфейса».

(Сортамент элементов конструкции, расстояния между осями и высотные отметки назначаются по указанию преподавателя)

- a. Создать сетку осей
- b. Создать элементы строительной конструкции (см. приложение):
  - i. Создать фундаментное основание
  - ii. Создать опорный узел двухветвевой колонны
  - iii. Создать нижнюю часть колонны, состоящую из двух ветвей, соединенных связями
  - iv. Создать узел стыка верхней и нижней частей колонны, а также узел опирания подкрановой балки
  - v. Создать верхнюю часть колонны
  - vi. Создать одну часть (половину) конструкции фермы покрытия
  - vii. С помощью инструментов редактирования создать вторую часть строительной конструкции
- c. Каждому типу элементов конструкции назначить индивидуальный цвет
- d. Сформировать боковой вид созданной конструкции
- e. Показать преподавателю для проверки

### 2. Контрольная работа № 2. «Разработка информационной модели».

(Исходные данные берутся согласно контрольной работе №1 или по указанию преподавателя)

- a. Расположить конструктивные элементы (колонны и фундаменты) в узлах сетки осей
- b. Перекрыть конструкцию фермами в поперечном направлении
- c. Создать систему связевых блоков (см. приложение):
  - i. По нижнему поясу ферм
  - ii. По верхнему поясу ферм
  - iii. Между нижними частями колонн – в середине здания
  - iv. Между верхними частями колонн – у торцов здания
- d. Проверить назначения сортамента элементам строительной конструкции, обозначения типов элементов, в зависимости от конструктивной роли (балка, колонна, раскос, стойка, фундаментный блок, нижний пояс, верхний пояс)
- e. Провести нумерацию элементов конструкции
- f. Показать преподавателю для проверки

### 3. Контрольная работа № 3. «Получение проектной документации».

(Исходные данные берутся согласно контрольной работе №2 или по указанию преподавателя)

- a. Сформировать чертежи на основе созданной модели (см. приложение):
  - i. План фундаментов на отметке 0,000
  - ii. План колонн на отметке +12,600
  - iii. План связей по нижнему поясу ферм
  - iv. План связей по верхнему поясу ферм
  - v. Поперечный разрез
  - vi. Продольный разрез
- b. Оформить подписи конструктивных элементов, видов и планов, проставить размеры и высотные отметки на чертежах
- c. Показать преподавателю для проверки

Итоговое зачетное задание:

Построение модели строительного объекта по индивидуальному заданию:

- Создать трехмерную информационную модель здания в программном комплексе Tekla Structures (см. приложение), применяя навыки, полученные при изучении разделов №1, №2 и №3.
- Сформировать комплект чертежей, содержащих исчерпывающую информацию о проектируемой конструкции.

Индивидуальное задание содержит необходимые для проектирования данные:

- d. Тип конструкции

- e. Материалы элементов конструкции (МК/ЖБК)
- f. Сортамент элементов конструкции
- g. Расстояния между осями
- h. Высотные отметки
- i. Специальные конструктивные узлы

Оптимальным является индивидуальное задание в форме готовых чертежей строительной конструкции, на которых указаны все исходные данные.

В таком случае, чертежи задания будут также являться образцом, согласно которому нужно будет сформировать итоговые чертежи в программном комплексе Tekla Structures.

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

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <p>Оценка «отлично»<br/>(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»<br/>(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»<br/>(зачтено)</p>      | <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;</li> <li>- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;</li> <li>- владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;</li> <li>- умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</li> </ul>  |
| <p>Оценка «неудовлетворительно»<br/>(не зачтено)</p> | <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фрагментарные знания по дисциплине;</li> <li>- отказ от ответа (выполнения письменной работы);</li> <li>- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не умеет использовать научную терминологию;</li> <li>- наличие грубых ошибок</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- отсутствие навыков самостоятельной работы;</li> <li>- не может обосновать алгоритм выполнения заданий</li> </ul>   |

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. Графический интерфейс модели, координационная сетка в Tekla Structures
2. Виды, привязки в Tekla Structures
3. Стальные элементы в Tekla Structures
4. Железобетонные элементы, армирование в Tekla Structures
5. Библиотеки материалов и профилей в Tekla Structures
6. Болтовые и сварные соединения, сборки в Tekla Structures
7. Разработка информационных моделей в Tekla Structures
8. Работа с моделью, режимы отображения, фильтры
9. Редактирование элементов, работа с ручками формы объектов, свойства фасок
10. Рабочие плоскости в Tekla Structures
11. Размеры в пространстве модели, вспомогательная геометрия
12. Нумерация
13. Библиотека компонентов, стандартные и пользовательские компоненты
14. Диагностика и исправление, менеджер проверки на конфликты, организатор, настройка на этапе моделирования
15. Импорт/экспорт в Tekla Structures
16. Получение проектной документации
17. Отчёты, спецификации в Tekla Structures
18. Формирование чертежей
19. Типы чертежей, каталог чертежей, клонирование чертежей, экспорт чертежей
20. Шаблоны чертежей, настройка на этапе формирования документации
21. Редактирование чертежей, свойства чертежа
22. Печать чертежей в Tekla Structures

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

1. Настроить координационную сетку, создать стандартные виды модели
2. Построить все типы стальных элементов
3. Построить все типы железобетонных элементов, выполнить армирование железобетонной балки прямоугольного сечения
4. Настроить материал и профиль для металлической колонны
5. Построить болтовое и сварное соединения, вручную добавить элемент к сборке
6. Переключить режимы отображения, продемонстрировать работу с фильтрами
7. Отредактировать элемент при помощи ручек формы, настроить фаску для контурной пластины
8. Назначить рабочую плоскость
9. Настроить наборы свойств
10. Настроить и провести нумерацию
11. Продемонстрировать использование стандартных компонентов
12. Провести диагностику и исправление модели, выполнить проверку на конфликты, продемонстрировать работу организатора проекта
13. Экспортировать модель в формат IFC. Импортировать опорную модель в проект
14. Создать отчёт по модели
15. Сформировать заготовки чертежей разных типов
16. Сформировать библиотеку шаблонов чертежей
17. Продемонстрировать работу с каталогом чертежей, показать механизм клонирования чертежа, экспортировать чертеж в формат DWG
18. Отредактировать шаблон чертежа, изменить свойства чертежа
19. Отправить чертёж на печать

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

Курсовые работы (проекты) 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.

#### 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 «продвинутой». 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                          | Талапов В. В., Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий, М.: ДМК Пресс, 2011  | ЭБС   |
| 2                          | Волков А. А., Петрова С. Н., Гинзбург А. В., Иванов Н. А., Клашанов Ф. К., Конигов А. И., Никитина С. В., Постнов К. В., Волков А. А., Петрова С. Н., Информационные системы и технологии в строительстве, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/40193.html">http://www.iprbookshop.ru/40193.html</a> |
| 3                          | Забоев И. А., BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры:, СПб., 2018  | ЭБС   |
| 1                          | Севастьянов В. В., Информационные технологии проектирования зданий, СПб., 2011  | ЭБС   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 2 | Харитоненко А. А., Информационные технологии при проектировании, Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/57595.html">http://www.iprbookshop.ru/57595.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   |
|--|---|
| СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2) | <a href="http://docs.cntd.ru/document/456069588">http://docs.cntd.ru/document/456069588</a>   |
| СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций  | <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200003338">http://docs.cntd.ru/document/1200003338</a>   |
| СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3)  | <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200097510">http://docs.cntd.ru/document/1200097510</a>   |
| СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1)         | <a href="http://rdocs3.kodeks.ru/document/554403082">http://rdocs3.kodeks.ru/document/554403082</a>   |
| ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации                                       | <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200104690">http://docs.cntd.ru/document/1200104690</a>   |
| Руководство по созданию чертежей в Tekla Structures  | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Drawing%20Guide_210_rus.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Drawing%20Guide_210_rus.pdf</a>   |
| Конфигурации Tekla Structures  | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Tekla_Structures_configurations_210_rus.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Tekla_Structures_configurations_210_rus.pdf</a>             |
| Руководство по расширенному моделированию в Tekla Structure  | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Advanced_Modeling_Guide_210_rus.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Advanced_Modeling_Guide_210_rus.pdf</a>                             |
| Справочное руководство по расширенным параметрам Tekla Structure   | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Advanced_Options_Reference_Guide_210_rus.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Advanced_Options_Reference_Guide_210_rus.pdf</a>           |
| Основы работы с Tekla Structures   | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Basics_of_Tekla_Structures_210_rus.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Basics_of_Tekla_Structures_210_rus.pdf</a>                       |
| Справочное руководство по бетонным компонентам Tekla Structure   | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Concrete_Components_Reference_Guide_210_rus_0.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Concrete_Components_Reference_Guide_210_rus_0.pdf</a> |
| Руководство по работе с пользовательскими компонентами Tekla Structure   | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Custom_Components_Guide_210_rus_0.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Custom_Components_Guide_210_rus_0.pdf</a>                         |
| Руководство по работе с армированием в Tekla Structure   | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Reinforcement_Guide_210_rus.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Reinforcement_Guide_210_rus.pdf</a>                                     |
| Справочное руководство по стальным компонентам Tekla Structure   | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Steel_Components_Reference_Guide_210_rus.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Steel_Components_Reference_Guide_210_rus.pdf</a>           |
| Руководство по стальным соединениям Tekla Structure  | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Steel_Connection_Guide_210_rus.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Steel_Connection_Guide_210_rus.pdf</a>                               |



|   |   |
|---|---|
| Руководство по шаблонам и отчетам Tekla Structure   | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Templates_and_Reports_Guide_210_rus.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Templates_and_Reports_Guide_210_rus.pdf</a> |
| Руководство по многопользовательскому режиму Tekla Structure  | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Multi-user_Guide_210_rus.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Multi-user_Guide_210_rus.pdf</a>                       |
| Руководство по детализации Tekla Structure  | <a href="https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Detailing_Guide_210_rus_0.pdf">https://teklastructures.support.tekla.com/system/files/Detailing_Guide_210_rus_0.pdf</a>                     |
| СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла | <a href="http://docs.cntd.ru/document/556793897">http://docs.cntd.ru/document/556793897</a>   |
| СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства  | <a href="http://docs.cntd.ru/document/564542209">http://docs.cntd.ru/document/564542209</a>   |

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

| Наименование   | Электронный адрес ресурса   |
|--|---|
| 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>               |
| Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ | <a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.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. |
| Microsoft Office 2016      | 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 AutoCAD 2019/2020 | 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 |
|---|---|
|   |   |

|  |   |
|--|---|
| 47. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Учебная аудитория 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 маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет. |
| 47. 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  |
| 47. Компьютерный класс   | Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.   |

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