



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВИМ-технологии в строительном производстве

направление подготовки/специальность 20.03.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Техносферная безопасность

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины

Являются получение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области расчета и проектирования систем обеспечения безопасности на основе создания 3D информационных моделей с применением BIM технологий.

Задачи дисциплины

1. изучение методологических подходов и основных принципов работы с Autodesk Revit Architecture;
2. освоение проектирования систем обеспечения безопасности зданий и сооружений;
3. изучение проведения расчетов основных технологических параметров систем обеспечения безопасности техногенных объектов;
4. получение навыков использования Autodesk Revit Architecture в профессиональной деятельности.

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 по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели в соответствии с техническим заданием	знает Нормативно-правовые требования законодательства РФ в области обеспечения безопасности умеет Осуществлять поиск законодательных требований РФ и международных правовых актов регламентирующих безопасность проектируемого объекта владеет Обобщения и систематизации информации
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и/или в команде разрабатывать информационную модель по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта	ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор данных для проектируемой информационной модели в соответствии с техническим заданием	знает Требования, предъявляемые к объекту проектирования в соответствии с законодательством РФ умеет Формировать перечень требований к объекту проектирования владеет Подбора необходимых параметров и характеристик для объекта проектирования

<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и/или в команде разрабатывать информационную модель по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта</p>	<p>ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель по обеспечению безопасности</p>	<p>знает Методики расчета и оценки уровня обеспечения безопасности проектируемого объекта; программные продукты для создания моделей проектируемого объекта умеет Использовать доступные информационные ресурсы и специализированное программное обеспечение, методы расчета для оценки уровня безопасности проектируемого объекта владеет Применения СПО для конкретных целей обеспечения безопасности проектируемого объекта</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и/или в команде разрабатывать информационную модель по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта</p>	<p>ПК(Ц)-1.4 Проводит проверку информационной модели на коллизии, в том числе с информационными моделями ОКС</p>	<p>знает Нормативные требования, предъявляемые к проектной документации моделируемого объекта; специализированное программное обеспечение и его возможности по исправлению коллизий в информационной модели умеет Сопоставлять информацию и выделять характерные данные несоответствующие нормативным требованиям; устранять обнаруженные коллизии в информационной модели владеет Выявления коллизий и несоответствий нормативным требованиям</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и/или в команде разрабатывать информационную модель по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта</p>	<p>ПК(Ц)-1.5 Формирует и согласовывает проектную документацию разработанной информационной модели</p>	<p>знает Требования к структуре и форме представления проектной документации умеет Пользоваться СПО для представления результатов проектирования владеет Составления и согласования отчетной документации по проектируемому объекту</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и/или в команде разрабатывать информационную модель по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта</p>	<p>ПК(Ц)-1.6 Подготавливает и передает разработанную информационную модель в формате, указанном в техническом задании</p>	<p>знает Требования к оформлению, конвертации и презентации проектной документации умеет Пользоваться СПО для оформления проектной документации владеет Применения необходимого СПО для оформления и представления проектной документации в необходимом формате</p>

<p>ПК-2 Способен обеспечивать снижение уровней профессиональных рисков и профессиональных заболеваний с учетом условий труда</p>	<p>ПК-2.5 Разрабатывает способ снижения профессионального риска до требуемого уровня</p>	<p>знает Методы идентификации опасных и вредных производственных и порядок оценки профессиональных рисков; Основные требования нормативных правовых актов к зданиям, сооружениям, помещениям, машинам, оборудованию, установкам, производственным процессам в части обеспечения безопасных условий и охраны труда; Классы и виды средств коллективной защиты, общие требования, установленные к средствам коллективной защиты, применения, и принципы их защиты, и основные характеристики средств коллективной защиты;</p> <p>умеет Применять методы идентификации опасных и вредных производственных факторов и оценки профессиональных рисков</p> <p>владеет Методами выявления, анализ и оценка профессиональных рисков; Разработка предложений по обеспечению безопасных условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками; Проведением анализа документов по приемке и вводу в эксплуатацию производственных объектов и оценке их соответствия государственным нормативным требованиям охраны труда.</p>
--	--	---

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.02.02 основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Компьютерная графика	ОПК-1.3
2	Основы архитектурно-строительных конструкций	ПК-5.2
3	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Компьютерная графика

Знать: основы компьютерной графики

Уметь: составлять информационную модель объекта

Владеть: навыками работы с программными продуктами LibreOffice.

Основы архитектурно-строительных конструкций

Знать: основы проектирования зданий, сооружений

Уметь: читать чертежи и проектно-конструкторскую документацию.

Владеть: методами проектирования как целого объекта, так и отдельных составляющих конструкций и их элементов.

Информационные технологии

Знать: базовые определения информатики, составные структуры баз данных

Уметь: работать на компьютере в операционной системе windows

Владеть: навыками работы с программными продуктами LibreOffice и др.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Опасные технологии и производства	ПК-5.2, ПК-5.3
2	Проектная практика	ОПК-2.1, ПК-1.6, ПК-1.8

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			6
Контактная работа	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:			
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			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	56		56
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		3

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)

4.1.	Зачет	6								4	ПК-2.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
------	-------	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Введение в дисциплину	Введение в дисциплину Технологии BIM, область применения - Председатель правительства подписал постановление о применении BIM-технологий в строительстве; - Минстрой России создает правовое поле для внедрения технологий информационного моделирования; - BIM-модели при строительстве в сфере госзаказа обязательны в РФ;
2	Программа Autodesk Revit	Программный продукт Renga - знакомство с интерфейсом Изучение элементов пользовательского интерфейса Renga: вкладка "Файл"; Панель "Быстрый доступ"; Инфоцентр; Панель параметров; Палитра свойств; Диспетчер проекта - Создание спецификаций; Строка состояния; Панель управления видом; Область рисования; Лента: диспетчер инженерных систем, задание единиц измерения в проекте, "Горячие" клавиши, работа с видами, и т.д.
2	Программа Autodesk Revit	Создание загружаемых, параметрических и составных семейств Создание загружаемых параметрических и составных семейств в Renga: трубопроводная арматура; трубопроводы; фитинги и соединительные элементы; насосы и насосные станции; спринклеры и дренчеры и т.п. ; оградительные устройства, леса, подмости; Системы ограничения доступа при работе на высоте - анкерные линии, и прочее; и др. параметрические семейства.
3	Трехмерное геометрическое моделирование, на примере системы автоматического пожаротушения АУПТ	Нормативно-правовые основы и требования к организации и проектированию систем автоматического пожаротушения АУПТ Нормативно-правовая база проектирования АУПТ
3	Трехмерное геометрическое моделирование, на примере системы автоматического пожаротушения АУПТ	Импорт архитектурной BIM-модели в Renga. Пространства и зоны автоматических установок пожаротушения (АУП), Назначение свойств зон АУП. Импорт архитектурной BIM-модели в Renga. Пространства и зоны автоматических установок пожаротушения (АУП), Назначение свойств зон АУП.
4	Проектирование эвакуационных путей и выходов помещений с учетом требований	Проектирование эвакуационных путей и выходов помещений с учетом требований "Доступная среда". Нормативно-правовые требования к организации и проектированию эвакуационных путей и

	"Доступная среда". Нормативно-правовые требования к организации и проектированию эвакуационных путей и выходов.	выходов. Проведение анализа модели и расчета количества необходимых эвакуационных путей и выходов с применением Renga. Определение параметров и размеров эвакуационных путей и выходов.
5	Моделирование систем обеспечения безопасности работников на строительной площадке	Комплексный подход к оценке "Индекса безопасности" на строительных площадках, с помощью программного продукта разработанного НТЦ "Эталон". Создание в информационной модели проектируемого объекта систем защиты работников (на строительной площадке). Показатели используемые для оценки уровня "Индекса безопасности" на строительной площадке. Изучение интерфейса СПО, работа с информационной моделью объекта, для создания комплексной оценки "Уровня безопасности" на строительной площадке.
6	Оформление проектной документации	Оформление пояснительной записки, конвертация графических файлов, и т.д. Выполнение и оформление проектной документации согласно требованиям ГОСТ и других нормативных актов, поведение и оформление расчетов, согласно действующим методическим рекомендациям.

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Введение в дисциплину	Знакомство с BIM Ознакомительная: - Обзор преимуществ и недостатков ПО в области BIM технологий.
2	Программа Autodesk Revit	Изучение интерфейса, диспетчер проекта, работа с видами Изучение элементов пользовательского интерфейса Renga: вкладка "Файл"; Панель "Быстрый доступ"; Инфоцентр; Панель параметров; Палитра свойств; Диспетчер проекта - Создание спецификаций; Строка состояния; Панель управления видом; Область рисования; Лента: диспетчер инженерных систем, задание единиц измерения в проекте, "Горячие" клавиши, работа с видами, и т.д.
2	Программа Autodesk Revit	Создание типоразмеров семейств, спецификаций, разрезов и видов модели Создание загружаемых параметрических и составных семейств в Renga, трубопроводная арматура; трубопроводы; фитинги и соединительные элементы; насосы и насосные станции; спринклеры и дренчеры и т.п. оградительные устройства, леса, подмости; Системы ограничения доступа при работе на высоте - анкерные линии, и прочее; и др. параметрические семейства.
3	Трехмерное геометрическое моделирование, на примере системы автоматического пожаротушения АУПТ	Выбор, проводка (трассировка) трубопроводов. Создание сети орошения, выбор спринклерного оросителя. С применением Renga - определение и выбор сортамента труб, Задание параметров размеров и отступов сети трубопровода, проводка (трассировка) трубопровода. Создание сети орошения, выбор спринклерного оросителя.
4	Проектирование эвакуационных путей	Проектирование эвакуационных путей и выходов из помещений

	и выходов помещений с учетом требований "Доступная среда". Нормативно-правовые требования к организации и проектированию эвакуационных путей и выходов.	здания Проведение анализа модели и расчета количества необходимых эвакуационных путей и выходов с применением Renga. Определение параметров и размеров эвакуационных путей и выходов.
5	Моделирование систем обеспечения безопасности работников на строительной площадке	Оценка "Индекса безопасности" на строительных площадках, на основе плагина от НТЦ "Эталон" Создание в информационной модели проектируемого объекта систем защиты работников (на строительной площадке): - системы защиты работников от падения с высоты (подмости, инвентарные леса, анкерные линии и системы позиционирования); - системы защиты от падения грузов с высоты (защитные сетки - ловители, экраны) - оценка опасных зон работы механизмов и оборудования. Изучение интерфейса СПО, работа с информационной моделью объекта, для создания комплексной оценки "Уровня безопасности" на строительной площадке. Проектирование в информационной модели объекта строительства систем защиты персонала от опасных и вредных производственных факторов.
6	Оформление проектной документации	Оформление проектной документации: создание пояснительной записки, чертежей, расчетов и т.п. Выполнение и оформление проектной документации согласно требованиям ГОСТ и других нормативных актов, поведение и оформление расчетов, согласно действующим методическим рекомендациям.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Введение в дисциплину	Изучение области применения BIM технологий, обзор программных продуктов относящихся к BIM технологиям. Область применения BIM технологий - информационного моделирования зданий (от англ. Building Information Modeling). Современное состояние и перспективы применения BIM технологий в строительной отрасли. Обзор программных продуктов на Российском рынке ПО относящихся к BIM технологиям (Renga, Nanocad и др.).
2	Программа Autodesk Revit	Освоение интерфейса программы Renga, Nanocad MEP Освоение пользовательского интерфейса программы Autodesk Revit MEP, основные функции, горячие клавиши, задание единиц измерения и т.д. Создание 3D-модели простого объекта (стул, стол, и т.п.)
2	Программа Autodesk Revit	Создание загружаемых параметрических и составных семейств Создание загружаемых параметрических и составных семейств в Renga: трубопроводная арматура; трубопроводы; фитинги и соединительные элементы; насосы и насосные станции; спринклеры и дренажные системы и т.п. оградительные устройства, леса, подмости; Системы ограничения

		доступа при работе на высоте - анкерные линии, и прочее; и др. параметрические семейства.
3	Трехмерное геометрическое моделирование, на примере системы автоматического пожаротушения АУПТ	<p>Проектирование трубопроводной сети для системы автоматического пожаротушения (АУП).</p> <p>Проведение гидравлического расчета и балансировка оросителей в АУП</p> <p>Выбор, проводка (трассировка) трубопроводов с применением Renga. Задание размеров и отступов. трассировка трубопровода. Создание сети орошения, выбор спринклерного оросителя. Выбор запорно-регулирующей арматуры, соединительных элементов и переходников (фитингов и др. элементов).</p> <p>Проведение гидравлического расчета и балансировка оросителей в АУП.</p>
4	<p>Проектирование эвакуационных путей и выходов помещений с учетом требований "Доступная среда".</p> <p>Нормативно-правовые требования к организации и проектированию эвакуационных путей и выходов.</p>	<p>Проведение анализа модели и расчета количества необходимых эвакуационных путей и выходов. Определение параметров и размеров эвакуационных путей и выходов.</p> <p>Проведение анализа модели и расчета количества необходимых эвакуационных путей и выходов с применением Renga. Определение параметров и размеров эвакуационных путей и выходов.</p>
5	Моделирование систем обеспечения безопасности работников на строительной площадке	<p>Создание в информационной модели проектируемого объекта систем защиты работников (на строительной площадке):</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы защиты работников от падения с высоты (подмости, инвентарные леса, анкерные линии и системы позиционирования); - системы защиты от падения грузов с высоты (защитные сетки - ловители, экраны) - оценка опасных зон работы механизмов и оборудования. <p>Проектирование в информационной модели объекта строительства систем защиты персонала от опасных и вредных производственных факторов.</p>
6	Оформление проектной документации	<p>Оформление проектной документации: создание пояснительной записки, чертежей, расчетов, и др.</p> <p>Выполнение и оформление проектной документации согласно требованиям ГОСТ и других нормативных актов, поведение и оформление расчетов, согласно действующим методическим рекомендациям.</p>

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

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

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка докладов и сообщений;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при подготовке докладов и сообщений, презентаций, а также в рамках выполнения практических заданий, решения кейсов и тестов, реализации групповых тренингов, проблемных дискуссий и других форм, предусмотренных РПД.

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

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

- повторить законспектированный на лекционном занятии 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, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовить доклад или сообщение, предусмотренные РПД;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения зачета – письменная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Требования к реферату (докладу)

Реферат должен быть изложен в письменном виде. Доклад по реферату должен быть сделан в группе на практических занятиях. К докладу рекомендуется подготовить презентацию в формате Power Point и одну-две страницы раздаточного материала. Библиографический список должен включать действующие нормативные правовые акты и литературные источники, необходимые для раскрытия темы доклада.

Структурные элементы реферата (доклада) и требования к оформлению:

- титульный лист;
- оглавление (с указанием страниц разделов и подразделов)
- введение (где приводится цель и задачи работы, обосновывается актуальность темы);
- основная часть;
- заключение (или вывод);
- библиографический список;

приложения.

Основную часть следует делить на разделы, подразделы и пункты, которые нумеруются арабскими цифрами и имеют заголовки, при этом слова «Основная часть» исключаются.

Обязательными разделами основной части являются:

анализ исследуемой тематики;

нормативные правовые акты, регламентирующие тематику;

определения основных терминов и понятий.

План основной части реферата предварительно должен быть согласован с преподавателем.

Реферат должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 СИБИД «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Критерии оценки

1. Полнота исследования.

2. Умение выделить проблемные вопросы.

3. Логика и грамотность изложения письменного материала и устного выступления.

4. Степень самостоятельности при выполнении работы.

5. Полнота представленных

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	Введение в дисциплину	ПК-2.5, ПК(Ц)-1.1	тест
2	Программа Autodesk Revit	ПК-2.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	тест
3	Трехмерное геометрическое моделирование, на примере системы автоматического пожаротушения АУПТ	ПК-2.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3	Практические задания для проведения промежуточной аттестации
4	Проектирование эвакуационных путей и выходов помещений с учетом требований "Доступная среда". Нормативно-правовые требования к организации и проектированию эвакуационных путей и выходов.	ПК-2.5, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3	Практические задания для проведения промежуточной аттестации
5	Моделирование систем обеспечения безопасности работников на строительной площадке	ПК-2.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3	Практические занятия для проведения промежуточной аттестации
6	Оформление проектной документации	ПК-2.5, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Практические задания для проведения промежуточной аттестации
7	Зачет	ПК-2.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Практическое задание (Проект) с применением СПО Autodesk Revit MEP, для проведения аттестации.

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 индикатора достижения компетенции ПК-2.5; ПК(Ц)-1.1; ПК(Ц)- 1.2; ПК(Ц)-1.3; ПК(Ц)-1.4; ПК(Ц)-1.5; ПК(Ц)-1.6.

Практические задания:

1. Создание простейшей 3-D модели (стул, стол, и т.п.) в программе Renga;
2. Создание 3-D модели автоматической системы пожаротушения (АУПТ) в программе Renga;
3. Создание 3-D модели эвакуационных путей и выходов из здания, в программе Renga.
4. Создание 3-D модели систем защиты персонала на строительной площадке (леса, подмости, анкерные линии, ловители и защитные сетки, ограждения и т.д.)
5. Создание и оформление рабочей проектной документации по выполненному проекту.

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

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

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>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</p> <p>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;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Истоки BIM- технологий, историческая справка.
2. Области применения BIM- технологий.
3. Программа Renga, пользовательский интерфейс программы, инструменты редактирования.
4. Чертеж. модель. построение осей, уровни, размеры, опорные плоскости.
5. Параметрические семейства (стены, окна, двери, и т.п.), типоразмеры, импортируемые семейства.
6. Семейства: перекрытия, типы кровли, виды проемов.
7. Семейства: лестницы и ограждения.
8. Семейства: сетка и элементы витража; остекление - импост, панели; вентилируемые фасады.
8. Семейства трубопроводы, системы водоснабжения, пожарное водоснабжение.
9. Семейства инвентарные подмости. леса, и т.п.
10. Нормативные документы регламентирующие обеспечение безопасности на строительной площадке.
11. Нормативные требования к проектированию систем защиты зданий и сооружений.
12. проектирование автоматических систем пожаротушения, основные требования НТД (ФЗ, СП, ГОСТ).
13. Загружаемые семейства: для проектирования АУПТ.
14. Создание спецификации.
15. Оформление альбома: создание листов. штампа и подписей, приведение к требованиям ГОСТ.
16. Визуализация 3D-модели, рендер стандартными инструментами Renga.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Изучение пользовательского интерфейса программы Autodesk Revit. Создание нового проекта из меню приложения. импорт изображения. Создание осей и задание размеров модели, построение простейшей модели.
2. Работа с видами: создание текущего диапазона, вида в разрезе, свойства разреза. Временное скрытие или изоляция элементов и категорий элементов.
3. Построение простейшей 3-D модели (стул, стол, и т.п.) в программе Renga
4. Создание 3-D модели автоматической системы пожаротушения (АУПТ) в программе Renga;
5. Создание 3-D модели эвакуационных путей и выходов из здания, в программе Renga.
6. Создание 3-D модели систем защиты персонала на строительной площадке (леса, подмости, анкерные линии, ловители и защитные сетки, ограждения и т.д.)
7. Создание и оформление рабочей проектной документации по выполненному проекту.

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

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

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

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

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведены в п.7.3. Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета.

Зачет проводится в форме устного /письменного ответа обучающимися на вопросы по выполнению практических заданий.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»

	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
знания	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.	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.	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.	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>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
<u>Основная литература</u>		
1	Ахметшин Р. М., Информационное моделирование с применением Renga Architecture, Уфа: УГНТУ, 2019	https://e.lanbook.com/book/179269
2	Габидулин В. М., Основы работы в nanoCAD, Москва: ДМК Пресс, 2018	https://e.lanbook.com/img/cover/book/107902.jpg
3	Кувшинов Н. С., NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика, Москва: ДМК Пресс, 2020	https://e.lanbook.com/book/179476
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, Москва: ДМК Пресс, 2015	https://e.lanbook.com/book/93274

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
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	http://www.abok.ru/articleLibrary/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	http://www.abok.ru/articleLibrary/
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf

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)
LibreOffice	Свободно распространяемое
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г

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
13. 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.
13. 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
13. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

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