



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)**

Информационное моделирование в строительстве (ТИМ)

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)

Целью факультативной программы подготовки обучающихся СПбГАСУ – является подготовка и совершенствование профессиональных компетенций обучающихся, связанных с проектированием систем обеспечения безопасности людей на объекте защиты.

Создание, с использованием технологии информационного моделирования (ТИМ), 3D-модели проектируемых систем обеспечения безопасности людей: систем автоматического пожаротушения зданий и сооружений, систем пожарной сигнализации и оповещения, модели эвакуационных путей и выходов, с учетом требований «доступная среда» для маломобильных групп населения (МГН); систем защиты от падения с высоты и организации рабочих мест, опасных зон и систем защиты от падения груза и предметов с высоты на строительной площадке.

- развитие готовности и способности обучающихся, к разработке проектов систем обеспечения безопасности людей в зданиях и сооружениях (в соответствии с требованиями действующего образовательного стандарта, с учетом требований профессиональных стандартов и потребностями физических лиц, в интересах которых осуществляется образовательная деятельность);

- освоение основных принципов создания семейств интероперабельных с Autodesk Revit Architecture, при создании информационной 3D-модели систем обеспечения безопасности работников на объекте защиты, для применения в профессиональной деятельности (выполнения расчетов основных технологических параметров систем обеспечения безопасности для объекта защиты);

- развитие способности обучающихся к согласованию разрабатываемых проектных решений с другими разделами проектной документации.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Определяет перечень задач для достижения поставленной цели с применением информационных технологий	<b>знает</b> -нормативно-правовую и техническую документацию по обеспечению требований пожарной безопасности, промышленной безопасности и охраны труда, для объекта защиты; <b>умеет</b> - выполнять анализ содержания проектных задач, и осуществлять контроль за соблюдением требований норм пожарной безопасности и охраны труда; <b>владеет</b> - навыками постановки задач проектирования систем обеспечения безопасности людей;

<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.2 Предлагает способ и средство решения задачи профессиональной деятельности с учетом возможностей информационных технологий</p>	<p><b>знает</b> - методики расчета систем обеспечения безопасности работников на объекте защиты;</p> <p><b>умеет</b> - определять оптимальные схемы расположения систем обеспечения безопасности людей, на объекте защиты;</p> <p><b>владеет</b> - профессиональными компьютерными программными средствами для проектирования систем безопасности;</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и/или в команде разрабатывать информационную модель по обеспечению безопасности функционирования производственного объекта</p>	<p>ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель по обеспечению безопасности</p>	<p><b>знает</b> - основные методы и средства проектирования, при создании информационной 3D-модели, систем обеспечения безопасности работников на объекте защиты;</p> <p><b>умеет</b> - применять профессиональные компьютерные программные средства для проектирования систем обеспечения безопасности людей;</p> <p><b>владеет</b> - методами (подходами) создания информационной модели</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><b>знает</b> - требования к созданию информационной модели проектируемых систем обеспечения безопасности людей;</p> <p><b>умеет</b> - выполнять предварительные расчеты, экспликацию, трассировку (например, систем автоматического пожаротушения).</p> <p><b>владеет</b> - навыками согласования разрабатываемых проектных решений, с другими разделами проектной документации;</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><b>знает</b> - правила оформления проектной и рабочей документации.</p> <p><b>умеет</b> - оформлять проектные решения в виде пояснительной записки и др. рабочей документации;</p> <p><b>владеет</b> - разработки рабочих чертежей по утвержденным проектным решениям, с применением профессиональных компьютерных программных средств.</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» ФТД.05 основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность и относится к

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Обеспечение пожарной безопасности объектов	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
2	Основы водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1
3	Пожаро-защитные свойства строительных материалов и конструкций	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
4	Основы архитектурно-строительных конструкций	ПК-5.2
5	Инженерная графика	ОПК-1.1
6	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7	Технологические процессы в строительстве	ПК-1.2, ПК-2.7

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-2.8, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-6.7, ПК-6.8, ПК-6.9, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6
2	Проектная практика	ОПК-2.1, ПК-1.6, ПК-1.8, УК-2.2

**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
			6
<b>Контактная работа</b>	32		32
Лабораторные занятия (Лаб)	32	0	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
<b>Часы на контроль</b>	4		4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	36		36
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	72		72
<b>зачетные единицы:</b>	2		2

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.				СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенц		
			лекции		ПЗ					ЛР	
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку				всего	из них на практическую подготовку
1.	1 раздел. Введение в дисциплину										
1.1.	Введение, BIM технологии в строительстве. Знакомство с программой Autodesk Revit MEP	6				2	2	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2		
1.2.	Интерфейс программы Autodesk Revit MEP, создание	6				2	4	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2		
2.	2 раздел. Проектирование системы автоматического пожаротушения										
2.1.	Импорт архитектурной BIM-модели в Revit. Пространства и зоны автоматических установок пожаротушения (АУП), Назначение свойств	6				2	2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3		

2.2.	Создание системы трубопроводов в Revit. Выбор сортамента труб и оросительных насадок. Размещение запорно-регулирующей арматуры.	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
2.3.	Гидравлический расчет и балансировка оросителей в АУП. Расчет необходимого расхода воды на пожаротушение помещений	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
2.4.	Создание спецификации систем АУП. Создание семейств систем АУП.	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
2.5.	Проектирование водонапорного узла, для подачи воды на АУП.	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
3.	3 раздел. Проектирование эвакуационных путей и выходов, с учетом требований организации "доступной среды" для МГН										
3.1.	Проектирование эвакуационных путей и выходов, с учетом нормативных требований к организации «доступной среды» для маломобильных групп населения - МГН. Назначение свойств зон эвакуационных путей и выходов, с учетом «доступной среды» для МГН. Расчет необходимого количества эвакуационных путей и выходов. Создание семейств по эвакуационным	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
3.2.	Создание поэтажного плана эвакуации в соответствии с требованиями нормативной документации.	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
3.3.	Моделирование расположения информационных навигационных элементов на языке Брайля для обеспечения безопасного пребывания МГН в здании и эвакуации. Создание семейств знаков безопасности и навигационных элементов	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4

3.4.	Создание чертежей плана эвакуации, для каждого этажа, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.101	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.6
4.	4 раздел. Моделирование средств защиты от падения с высоты: строительные леса и										
4.1.	моделирование строительных приставных лесов, подмостей, анкерных линий в соответствии с	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
4.2.	Создание семейств подмости, леса, и др.	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3
5.	5 раздел. Моделирование опасной зоны падения груза при работе грузоподъемных сооружений - кранов										
5.1.	Расчета опасной зоны падения груза при работе крана. Создание модели опасной зоны работы кранов и опасной зоны падения грузов.	6					2		2	4	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
6.	6 раздел. Оформление проектной документации и расчетно-пояснительной записки РПЗ										
6.1.	Структура расчетно-пояснительной записки РПЗ, требования к оформлению. Чертежи поэтажного плана эвакуации по ГОСТ Р 21.101-	6					4		6	10	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.6
7.	7 раздел. Контроль										
7.1.	Подготовка презентации к защите проекта, РПЗ, чертежи.	6								4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.6

#### 5.1. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
--------	--	--

	технологии в строительстве. Знакомство с программой Autodesk Revit MEP	Обзор программных продуктов в области 3D моделирования, отечественное и зарубежное ПО.
2	Интерфейс программы Autodesk Revit MEP, создание модели объекта.	Интерфейс программы Autodesk Revit MEP Знакомство с основными блоками интерфейса программы Autodesk Revit MEP
3	Импорт архитектурной BIM-модели в Revit. Пространства и зоны автоматических установок пожаротушения (АУП), Назначение свойств зон АУП.	Импорт архитектурной BIM-модели в Revit, выбор пространства и определение зон для размещения АУП - выполнение импорта базовой модели в Revit; - определение функционального назначения помещений, согласно ТР (ФЗ-123)
4	Создание системы трубопроводов в Revit. Выбор	Выбор сортамента труб, и других элементов системы пожаротушения. Трассировка трубопроводов пожарного водоснабжения.
	сортамента труб и оросительных насадок. Размещение запорно-регулирующей арматуры.	- Поиск в библиотеке и выбор необходимого сортамента труб, и других элементов; - создание (трассировка) сети трубопроводов пожарного пожаротушения
5	Гидравлический расчет и балансировка оросителей в АУП. Расчет необходимого расхода воды на пожаротушение помещений	Выбор и расстановка оросителей, расчет необходимого расхода воды на пожаротушение Расчет необходимого для пожаротушения расхода воды согласно требованиям СП. Выбор типа оросителя, определение оптимального размещения.
6	Создание спецификации систем АУП. Создание семейств систем АУП.	Создание семейств АУП, создание спецификаций АУП - подбор удовлетворяющих условиям расчета элементов АУП, создание спецификации с характеристиками элементов системы АУП; - создание семейств АУП.
7	Проектирование водонапорного узла, для подачи воды на АУП.	Моделирование водонапорного узла, выбор жокей-насоса, для подачи воды на АУП Подбор жокей-насоса соответствующего характеристикам расчета, для подачи воды в систему АУП. Создание модели водонапорного узла с размещением жокей-насоса.

8	<p>Проектирование эвакуационных путей и выходов, с учетом нормативных требований к организации «доступной среды» для маломобильных групп населения - МГН.</p> <p>Назначение свойств зон эвакуационных путей и выходов, с учетом «доступной среды» для МГН.</p> <p>Расчет необходимого количества эвакуационных путей и выходов. Создание семейств по эвакуационным выходам.</p>	<p>Построение модели эвакуационных путей, с учетом МГН. Расчет необходимого количества эвакуационных путей и выходов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение категорий помещений по функциональному назначению, согласно ТР;</li> <li>- определение необходимого количества эвакуационных путей и выходов, их геометрических характеристик, согласно СП 13130</li> </ul>
9	<p>Создание поэтажного плана эвакуации в соответствии с требованиями нормативной документации.</p>	<p>Моделирование поэтажного плана эвакуации в 3D</p> <p>Определение функционального назначения помещений по пожарной безопасности, согласно ТР (ФЗ-123);</p> <p>Определение параметров эвакуационных путей и выходов в соответствии с требованиями СП 13130;</p> <p>Построение модели эвакуационных путей и выходов с учетом требуемого количества и характеристик для МГН.</p>
10	<p>Моделирование расположения информационных</p>	<p>Моделирование расположения информационных навигационных элементов на языке Брайля для эвакуации МГН</p> <p>Выбор в библиотеках необходимых навигационных элементов</p>
	<p>навигационных элементов на языке Брайля для обеспечения безопасного пребывания МГН в здании и эвакуации. Создание семейств знаков безопасности и навигационных элементов Брайля.</p>	<p>(табличек) на языке Брайля;</p> <p>Создание модели расположения навигационных элементов в проектируемом здании (помещениях);</p> <p>Создание семейств навигационных элементов.</p>
11	<p>Создание чертежей плана эвакуации, для каждого этажа, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.101-2020</p>	<p>Создание чертежей поэтажного плана эвакуации по ГОСТ 21.101-2020.</p> <p>Создание шаблонов.</p> <p>Создание шаблона чертежей поэтажного плана эвакуации согласно требованиям ГОСТ;</p> <p>Перенос на шаблон чертежа схемы эвакуационных путей;</p> <p>Перенос на шаблон чертежа спецификации с элементами пожарных знаков безопасности;</p> <p>Перенос дополнительной информации, необходимой для оформления Плана эвакуации.</p>

12	моделирование строительных приставных лесов, подмостей, анкерных линий в соответствии с требованиями нормативных документов.	Моделирование систем коллективной защиты от падения с высоты: леса строительные, подмости, анкерные линии, ловители строительные в соответствии с требованиями ГОСТ. создание модели: приставных стоечных строительных лесов, в соответствии с ГОСТ 27321-2018; средств подмащивания по ГОСТ Р 58752-2019; инвентарных ограждений по ГОСТ Р 58967-2020; анкерных устройств ГОСТ EN TS 16415-2015.
13	Создание семейств подмости, леса, и др.	Создание семейств защитных средств от падения с высоты: строительные леса, подмости, анкерные линии, ловители строительные Поиск в библиотеках и создание семейств: лесов, подмостей, ограждений инвентарных, анкерных устройств, ловителей строительных.
14	Расчета опасной зоны падения груза при работе крана. Создание модели опасной зоны работы кранов и опасной зоны падения грузов.	Расчет опасной зоны падения грузов при работе крана. Создание модели опасной зоны падения грузов. Расчет опасной зоны падения груза при работе крана, и опасной зоны работы кранов, согласно требованиям НТД. Создание модели опасных зон, на основе расчетов, в совместном файле (на основе модели стройгенплана, с учетом календарного плана производства работ в разделе ПОС).
15	Структура расчетно-пояснительной записки РПЗ, требования к оформлению. Чертежи поэтажного плана эвакуации по ГОСТ Р 21.101-2020.	Оформление результатов моделирования. Составление отчетной документации согласно требованиям ГОСТ, оформлению расчетно-пояснительной записки РПЗ и чертежей Формирование пакета отчетной документации согласно ГОСТ Р 21.101-2020; СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».

## 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Введение, BIM технологии в строительстве. Знакомство с программой Autodesk Revit MEP	Знакомство с программой Autodesk Revit MEP Обзор программных продуктов в области 3D моделирования, отечественное и зарубежное ПО.
2	Интерфейс программы Autodesk Revit MEP, создание модели объекта.	Интерфейс программы Autodesk Revit MEP Знакомство с основными блоками интерфейса программы Autodesk Revit MEP
3	Импорт архитектурной BIM-модели в Revit. Пространства и зоны автоматических установок пожаротушения (АУП), Назначение свойств зон АУП.	Импорт архитектурной BIM-модели в Revit, выбор пространства и определение зон для размещения АУП - выполнение импорта базовой модели в Revit; - определение функционального назначения помещений, согласно ТР (ФЗ-123)

4	Создание системы трубопроводов в Revit. Выбор сортамента труб и оросительных насадок. Размещение запорно-регулирующей арматуры.	Выбор сортамента труб, и других элементов системы пожаротушения. Трассировка трубопроводов пожарного водоснабжения. - Поиск в библиотеке и выбор необходимого сортамента труб, и других элементов; - создание (трассировка) сети трубопроводов пожарного пожаротушения
5	Гидравлический расчет и балансировка оросителей в АУП. Расчет необходимого расхода воды на пожаротушение помещений	Выбор и расстановка оросителей, расчет необходимого расхода воды на пожаротушение Расчет необходимого для пожаротушения расхода воды согласно требованиям СП. Выбор типа оросителя, определение оптимального размещения.
6	Создание спецификации систем АУП. Создание семейств систем АУП.	Создание семейств АУП, создание спецификаций АУП - подбор удовлетворяющих условиям расчета элементов АУП, создание спецификации с характеристиками элементов системы АУП; - создание семейств АУП.
7	Проектирование водонапорного узла, для подачи воды на АУП.	Моделирование водонапорного узла, выбор жокей-насоса, для подачи воды на АУП Подбор жокей-насоса соответствующего характеристикам расчета, для подачи воды в систему АУП. Создание модели водонапорного узла с размещением жокей-насоса.
8	Проектирование эвакуационных путей и выходов, с учетом нормативных требований к организации «доступной среды» для маломобильных групп населения - МГН.	Построение модели эвакуационных путей, с учетом МГН. Расчет необходимого количества эвакуационных путей и выходов - определение категорий помещений по функциональному назначению, согласно ТР; - определение необходимого количества эвакуационных путей и выходов, их геометрических характеристик, согласно СП 13130
	Назначение свойств зон эвакуационных путей и выходов, с учетом «доступной среды» для МГН. Расчет необходимого количества эвакуационных путей и выходов. Создание семейств по эвакуационным выходам.	
9	Создание поэтажного плана эвакуации в соответствии с требованиями нормативной документации.	Моделирование поэтажного плана эвакуации в 3D Определение функционального назначения помещений по пожарной безопасности, согласно ТР (ФЗ-123); Определение параметров эвакуационных путей и выходов в соответствии с требованиями СП 13130; Построение модели эвакуационных путей и выходов с учетом требуемого количества и характеристик для МГН.

10	<p>Моделирование расположения информационных навигационных элементов на языке Брайля для обеспечения безопасного пребывания МГН в здании и эвакуации. Создание семейств знаков безопасности и навигационных элементов Брайля.</p>	<p>Моделирование расположения информационных навигационных элементов на языке Брайля для эвакуации МГН Выбор в библиотеках необходимых навигационных элементов (табличек) на языке Брайля; Создание модели расположения навигационных элементов в проектируемом здании (помещениях); Создание семейств навигационных элементов.</p>
11	<p>Создание чертежей плана эвакуации, для каждого этажа, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.101-2020</p>	<p>Создание чертежей поэтажного плана эвакуации по ГОСТ 21.101-2020. Создание шаблонов. Создание шаблона чертежей поэтажного плана эвакуации согласно требованиям ГОСТ; Перенос на шаблон чертежа схемы эвакуационных путей; Перенос на шаблон чертежа спецификации с элементами пожарных знаков безопасности; Перенос дополнительной информации, необходимой для оформления Плана эвакуации.</p>
12	<p>моделирование строительных приставных лесов, подмостей, анкерных линий в соответствии с требованиями нормативных документов.</p>	<p>Моделирование систем коллективной защиты от падения с высоты: леса строительные, подмости, анкерные линии, ловители строительные в соответствии с требованиями ГОСТ. создание модели: приставных стоечных строительных лесов, в соответствии с ГОСТ 27321-2018; средств подмащивания по ГОСТ Р 58752-2019; инвентарных ограждений по ГОСТ Р 58967-2020; анкерных устройств ГОСТ EN TS 16415-2015.</p>
13	<p>Создание семейств подмости, леса, и др.</p>	<p>Создание семейств защитных средств от падения с высоты: строительные леса, подмости, анкерные линии, ловители строительные Поиск в библиотеках и создание семейств: лесов, подмостей,</p>
		<p>ограждений инвентарных, анкерных устройств, ловителей строительных.</p>
14	<p>Расчета опасной зоны падения груза при работе крана. Создание модели опасной зоны работы кранов и опасной зоны падения грузов.</p>	<p>Расчет опасной зоны падения грузов при работе крана. Создание модели опасной зоны падения грузов. Расчет опасной зоны падения груза при работе крана, и опасной зоны работы кранов, согласно требованиям НТД. Создание модели опасных зон, на основе расчетов, в совместном файле (на основе модели стройгенплана, с учетом календарного плана производства работ в разделе ПОС).</p>
15	<p>Структура расчетно-пояснительной записки РПЗ, требования к оформлению. Чертежи поэтажного плана эвакуации по ГОСТ Р 21.101-2020.</p>	<p>Оформление результатов моделирования. Составление отчетной документации согласно требованиям ГОСТ, оформлению расчетно-пояснительной записки РПЗ и чертежей Формирование пакета отчетной документации согласно ГОСТ Р 21.101-2020; СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».</p>

15	Структура расчетно-пояснительной записки РПЗ, требования к оформлению. Чертежи поэтажного плана эвакуации по ГОСТ Р 21.101-2020.	Подготовка презентации к защите проекта, РПЗ, чертежи. Создание презентации в формате Power Point к защите разработанного проекта. Оформление, форматирование, печать РПЗ, чертежей.
----	--	--

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

Программой дисциплины разработаны отдельные методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий. На лекциях дается основной систематизированный материал. Также в рамках программы проводятся практические занятия, предполагающие практическое применение материала, изученного на лекциях. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием источников литературы, озвученных на занятиях, а также материала размещённого на портале MOODLE и с применением 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 к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к промежуточной аттестации.

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 решения практических задач и заданий, решения теста, и реализации других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, 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;
- 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	Введение, BIM технологии в строительстве. Знакомство с программой Autodesk Revit MEP	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос.
2	Интерфейс программы Autodesk Revit MEP, создание модели объекта.	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Устный опрос.
3	Импорт архитектурной BIM-модели в Revit. Пространства и зоны автоматических установок пожаротушения (АУП), Назначение свойств зон АУП.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос.
4	Создание системы трубопроводов в Revit. Выбор сортамента труб и оросительных насадок. Размещение запорно-регулирующей арматуры.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
5	Гидравлический расчет и балансировка оросителей в АУП. Расчет необходимого расхода воды на пожаротушение помещений	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
6	Создание спецификации систем АУП. Создание семейств систем АУП.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
7	Проектирование водонапорного узла, для подачи воды на АУП.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
8	Проектирование эвакуационных путей и выходов, с учетом нормативных требований к организации «доступной среды» для маломобильных групп населения - МГН. Назначение свойств зон эвакуационных путей и выходов, с учетом «доступной среды» для МГН. Расчет необходимого количества эвакуационных путей и выходов. Создание семейств по эвакуационным выходам.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
9	Создание поэтажного плана эвакуации в соответствии с требованиями нормативной документации.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
10	Моделирование расположения информационных навигационных элементов на языке Брайля для обеспечения безопасного пребывания МГН в здании и эвакуации. Создание семейств знаков безопасности и навигационных элементов Брайля.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
11	Создание чертежей плана эвакуации, для каждого этажа, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.101-2020	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.6	Устный опрос.
12	моделирование строительных приставных лесов, подмостей, анкерных линий в соответствии с требованиями нормативных документов.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
13	Создание семейств подмости, леса, и др.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3	Устный опрос.

14	Расчета опасной зоны падения груза при работе крана. Создание модели опасной зоны работы кранов и опасной зоны падения грузов.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
15	Структура расчетно-пояснительной записки РПЗ, требования к оформлению. Чертежи поэтажного плана эвакуации по ГОСТ Р 21.101-2020.	ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.6	Устный опрос.
16	Подготовка презентации к защите проекта, РПЗ, чертежи.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.6	Защита проекта.

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 ОПК-4.1, ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.6.

Моделирование в Autodesk Revit MEP и выполнение разделов:

1. системы автоматического пожаротушения;
2. эвакуационных путей и выходов, пандусов, с учетом требований «доступной среды» для МГН;

3. систем защиты людей от падения с высоты (строительные леса, подмости, анкерные линии; ловители);

4. поэтажного плана эвакуации из помещений здания;

5. опасных зон работы кранов и падения грузов;

6. оформление в виде расчетно-пояснительной записки, с приложением чертежей.

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

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

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - 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  
Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточный контроль проводится по окончании изучения дисциплины в виде зачета .

Промежуточный контроль по дисциплине проводится на компьютере в аудитории, в форме индивидуального выполнения практического типового контрольного задания.

Темы заданий по моделированию в Autodesk Revit MEP:

1. системы автоматического пожаротушения;
2. эвакуационных путей и выходов, пандусов, с учетом требований «доступной среды» для

МГН;

3. систем защиты людей от падения с высоты (строительные леса, подмости, анкерные линии; ловители);

4. поэтажного плана эвакуации из помещений здания;

5. опасных зон работы кранов и падения грузов;

6. оформление в виде расчетно-пояснительной записки, с приложением чертежей.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
моделирование в Autodesk Revit MEP и выполнение разделов:

1. системы автоматического пожаротушения;

2. эвакуационных путей и выходов, пандусов, с учетом требований «доступной среды» для

МГН;

3. систем защиты людей от падения с высоты (строительные леса, подмости, анкерные линии; ловители);

4. поэтажного плана эвакуации из помещений здания;

5. опасных зон работы кранов и падения грузов;

6. оформление в виде расчетно-пояснительной записки, с приложением чертежей.

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 на компьютере в форме индивидуального выполнения практического типового контрольного задания обучающимися на вопросы к зачету /практические задания.

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 «продвинутой». 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>Основная литература</b>		
1	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, М.: ДМК Пресс, 2015	70
2	Талапов В. В., Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий, Саратов: Профобразование, 2022	<a href="https://www.iprbookshop.ru/125394.html">https://www.iprbookshop.ru/125394.html</a>

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
Онлайн-курсы	<a href="https://stepik.org">https://stepik.org</a>
Revit. Уроки и обучение	<a href="https://3d-bim.ru">https://3d-bim.ru</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

### 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

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

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. ПО Microsoft Windows 10
--	--

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