



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Строительной физики, электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Информационное моделирование в строительстве (ВИМ)

направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Форма обучения заочная

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

Целью программы подготовки обучающихся являются получение знаний о современных программных комплексах проектирования систем отопления и вентиляции; приобретение студентами знаний и навыков, необходимых для грамотного проектирования систем отопления и вентиляции с использованием средств автоматизированного проектирования, с реализацией принципов информационного моделирования.

Задачи дисциплины:

- развитие способности обучающихся владеть программным обеспечением, используемым при проектировании систем электроснабжения зданий и сооружений;
- развитие способности обучающихся к согласованию разрабатываемых проектных решений систем электроснабжения 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
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель электрооборудования и систем электроснабжения объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели	<b>знает</b> нормативно-техническую документацию по созданию цифровой информационной модели систем электроснабжения. <b>умеет</b> выполнять анализ содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения. <b>владеет</b> навыками разработки схем систем электроснабжения.
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель электрооборудования и систем электроснабжения объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели	<b>знает</b> нормативно-техническую документацию по проектированию систем электроснабжения. <b>умеет</b> определять оптимальные схемы систем электроснабжения. <b>владеет</b> навыками разработки и проведения расчетов проектных решений систем электроснабжения с применением профессиональных компьютерных программных средств.
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель электрооборудования и систем электроснабжения объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием	<b>знает</b> основные средства и методы проектирования систем электроснабжения. <b>умеет</b> выполнять трассировку систем электроснабжения. <b>владеет</b> навыками согласования разрабатываемых проектных решений систем электроснабжения с другими разделами проектной документации.

ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель электрооборудования и систем электроснабжения объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.5 Формирует проектную документацию по разделу из информационной модели	<p><b>знает</b> методики расчетов систем электроснабжения; правила оформления проектной и рабочей документации по системам электроснабжения.</p> <p><b>умеет</b> применять профессиональные компьютерные программные средства для проектирования систем электроснабжения.</p> <p><b>владеет</b> навыками разработки рабочих чертежей по утвержденным проектным решениям систем электроснабжения с применением профессиональных компьютерных программных средств.</p>
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель электрооборудования и систем электроснабжения объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.6 Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании	<p><b>знает</b> методы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, проведения технических расчетов, создания чертежей и моделей систем электроснабжения.</p> <p><b>умеет</b> готовить проектную и отчетную документацию с помощью актуальных цифровых инструментов и программ.</p> <p><b>владеет</b> навыками оформления информационных моделей и документации с помощью актуальных цифровых инструментов и программ.</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» ФТД.05 основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и относится к факультативным дисциплинам ОПОП.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Компьютерная графика	ОПК-1.1, ОПК-1.2

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате освоения дисциплины "Компьютерная графика"

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Проектная практика	ПК-3.2, ПК-2.2, ПК-4.1

### 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	Курс
			3
<b>Контактная работа</b>	8		8
Лабораторные занятия (Лаб)	8	0	8
<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>	60		60
<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	Курс	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. Начало работы с Autodesk Revit										
1.1.	Начало работы с Autodesk Revit	3					1	10	11	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	
2.	2 раздел. Проектирование систем электроснабжения на основе BIM-модели в Autodesk Revit										
2.1.	Общие принципы проектирования инженерных систем	3					2	10	12	ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5	
2.2.	Проектирование систем электроснабжения на основе BIM-модели в Autodesk Revit	3					2	10	12	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	
2.3.	Совместная работа в Revit	3					1	10	11	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	
2.4.	Настройка инженерной модели здания	3					1	10	11	ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5	
3.	3 раздел. Оформление проекта										
3.1.	Оформление проекта	3					1	10	11	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	

4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Защита совместного проекта	3							4		ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6

### 5.1. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Начало работы с Autodesk Revit	<p>Знакомство со стартовым экраном программы. Настройка программы. Знакомство с интерфейсом программы. Импорт архитектурной модели</p> <p>Изучение стартового экрана, интерфейса и меню «Настройки» программы. Загрузка архитектурной модели. Закрепление положения связанного файла. Работа с общими координатами. Управление связными файлами. Проведение копирования осей и уровней связанной архитектурной модели. Назначение мониторинга скопированных осей и уровней. Создание планов этажей по скопированным уровням. Работа с уведомлениями об изменении модели. Создание осей и уровней вручную. Знакомство со свойствами типа осей и уровней, их видимостью на планах, режимами редактирования.</p>
2	Общие принципы проектирования инженерных систем	<p>Инструменты, ускоряющие проектирование. Общие принципы проектирования инженерных систем</p> <p>Работа с горячими клавишами.</p> <p>Использование клавиш «Ctrl», «Shift», «Tab», «Пробел».</p> <p>Работа с 3D видом.</p> <p>Знакомство с суперштурвалом при работе с 3D видом.</p> <p>Построение разрезов и их функции. Свойства типа разреза.</p> <p>Использование ориентации 3D вида по виду.</p> <p>Работа с видовыми экранами.</p> <p>Работа с инструментами «временное скрытие» и «изоляция».</p> <p>Контроль отсоединений лотков и коробов инструментами Autodesk Revit.</p> <p>Работа с инструментами редактирования.</p> <p>Работа с размерами.</p> <p>Работа с линейными объектами (короб, кабельный лоток).</p> <p>Работа с соединительными элементами линейных объектов.</p> <p>Построение и использование временных размеров.</p> <p>Размещение оборудования без основы.</p> <p>Размещение оборудования на гранях.</p> <p>Размещение оборудования на опорных плоскостях.</p> <p>Работа с инструментом «Параллельные короба».</p>
3	Проектирование систем электроснабжения на основе BIM-модели в Autodesk Revit	<p>Проектирование систем электроснабжения на основе BIM-модели в Autodesk Revit</p> <p>Создание семейств розетки, выключателя, светильника и электрического щита в Autodesk Revit.</p> <p>Размещение созданных семейств на планах этажей.</p> <p>Настройка рабочих напряжений и типов питающих сетей.</p> <p>Создание электрических подключений электроприемников к</p>

		<p>электрическим щитам. Создание семейства распределительной коробки. Подключение электроприемников шлейфом и при помощи распределительной коробки. Работа с диспетчером инженерных систем. Светотехнический расчет в Autodesk Revit. Оформление плана розеточной и осветительных систем. Отрисовка кабельных трасс. Создание принципиальных однолинейных схем щитов инструментами Autodesk Revit. Создание принципиальных однолинейных схем щитов при помощи плагинов (EIProject, BIM Electrical Design, RChain). Выбор кабеля и его спецификация. Создание спецификаций по категориям.</p>
4	Совместная работа в Revit	<p>Совместная работа в Revit Создание файла хранилища объекта. Работа с рабочими наборами. Создание начальной точки координат. Проверка на коллизии со смежными разделами инструментами Autodesk Revit.</p>
5	Настройка инженерной модели здания	<p>Настройка инженерной модели здания Размещение пространств в модели. Автоматическое переименование пространств. Работа с разделителем пространства. Изменение и удаление пространств. Работа с диспетчером инженерных сетей.</p>
6	Оформление проекта	<p>Оформление проекта Подготовка видов к переносу на листы проекта. Работа с разрезами, оформление разрезов. Работа с легендами при оформлении документации. Добавление видов на листы. Заполнение штампов на листах. Работа с листом общих данных. Оформление спецификаций и вывод их на листы. Оформление титульного листа проекта. Вывод проекта в формате PDF.</p>

## 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Начало работы с Autodesk Revit	<p>Знакомство со стартовым экраном программы. Настройка программы. Знакомство с интерфейсом программы. Импорт архитектурной модели</p> <p>Изучение стартового экрана, интерфейса и меню «Настройки» программы. Отработка материала, пройденного на занятии на модели, выданной преподавателем. Изучение нормативно-технической документации по проектированию разделов ЭОМ, ЭМ, ОС.</p>
2	Общие принципы проектирования инженерных систем	<p>Инструменты, ускоряющие проектирование. Общие принципы проектирования инженерных систем Изучение нормативно-технической документации по проектированию разделов ЭОМ, ЭМ, ОС.</p>

3	<p>Проектирование систем электроснабжения на основе BIM-модели в Autodesk Revit</p>	<p>Проектирование систем электроснабжения на основе BIM-модели в Autodesk Revit  Создание семейства универсальной встраиваемой розетки и 5 семейств светильников любого производителя.  На модели, выданной для домашней работы, разместить электрооборудование, выполнить его подключение к щиту, задать кабели в соответствии с расчетным током групп, создать спецификации используемого оборудования, кабеленесущих систем и кабельной продукции.</p>
4	<p>Совместная работа в Revit</p>	<p>Совместная работа в Revit  Отработка материала, изученного на занятии.</p>
5	<p>Настройка инженерной модели здания</p>	<p>Настройка инженерной модели здания  Отработка материала, пройденного на занятии на модели, выданной преподавателем.  Изучение нормативно-технической документации по проектированию разделов ЭОМ, ЭМ, ОС.</p>
6	<p>Оформление проекта</p>	<p>Оформление проекта  Оформление проекта, разработанного в модели, выданной преподавателем для домашней работы.</p>

## 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 практических 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 студенту необходимо:

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

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

- повторить законспектированный на 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 оценочные материалы (МО);
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Начало работы с Autodesk Revit	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Собеседование
2	Общие принципы проектирования инженерных систем	ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5	Собеседование
3	Проектирование систем электроснабжения на основе BIM-модели в Autodesk Revit	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Собеседование
4	Совместная работа в Revit	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Собеседование
5	Настройка инженерной модели здания	ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5	Собеседование

6	Оформление проекта	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Собеседование
7	Защита совместного проекта	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	Защита совместного проекта в виде презентации

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

Типовые контрольные задания и иные материалы текущего контроля успеваемости размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/> Кафедры / Информационные технологии / Информационное моделирование в строительстве (ВИМ)) для проверки индикаторов компетенций ПК(Ц)-1.1-1.6

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

1. Знакомство с основными терминами программы Revit.
2. Обзор основных инструментов.
3. Связанные файлы Revit. Настройка совместной работы.
4. Шаблоны и семейства.
5. Создание семейства фасонных частей трубы или технологического оборудования
6. Настройка системного семейства трубопровода, загрузка необходимых семейств фасонных частей.
7. Оформление проектной документации.
8. Оформление спецификации трубопроводов и оборудования на листах.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Результатом выполнения практической части факультатива для каждой проектной группы является проект общественного здания.

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. Зачет проводится в форме собеседования.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

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

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

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, Москва: ДМК Пресс, 2015	<a href="https://e.lanbook.com/img/cover/book/93274.jpg">https://e.lanbook.com/img/cover/book/93274.jpg</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Капитонова Т. Г., Три урока в Revit Architecture, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19344.html">http://www.iprbookshop.ru/19344.html</a>
2	Шумилов К. А., ArchiCAD 17. Начальный курс, СПб., 2016	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00725/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00725/</a>
3	Аббасов И. Б., Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018, Саратов: Профобразование, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64050.html">http://www.iprbookshop.ru/64050.html</a>
4	Бессонова Н. В., Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014, Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68748.html">http://www.iprbookshop.ru/68748.html</a>
1	Егорова О. А., Севастьянов В. В., Информационные технологии проектирования зданий, СПб., 2014	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00581/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00581/</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
Положение о BIM-Чемпионате СПбГАСУ. Электронный ресурс	<a href="https://www.spbgasu.ru/upload-files/normativniedoc/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BE_BIM_%D1%87%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B5.pdf">https://www.spbgasu.ru/upload-files/normativniedoc/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BE_BIM_%D1%87%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B5.pdf</a>
Справочная правовая система «ГАРАНТ»	<a href="http://mobileonline.garant.ru/#/startpage">mobileonline.garant.ru/#/startpage</a>
Профессиональный стандарт 16.147 «Специалист в области проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства», утвержденный приказом Минтруда России от 04.06.2018 № 346н (ред. От 14.12.2018)	<a href="http://ivo.garant.ru/#/document/71979058/paragraph/1/doclist/14280/showentries/0/highlight/">http://ivo.garant.ru/#/document/71979058/paragraph/1/doclist/14280/showentries/0/highlight/</a>
Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ	<a href="https://base.garant.ru/">https://base.garant.ru/</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
--------------	---------------------------

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)
LibreOffice	Свободно распространяемое

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
01 . 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.
01 . Учебная лаборатория электроэнергетики и электротехники: Ул. Егорова д.5/8 Ауд. 235Е,	Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы электроники» ЭЦОЭ1-С-Р– 8 шт.
01 . Учебная лаборатория электроэнергетики и электротехники: Ул. Егорова д.5/8 Ауд. 331Е,	Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические машины и привод ЭМП-С-К» - 7 шт.
01. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
01. Учебная лаборатория электроэнергетики и электротехники: Ул. Егорова д.5/8 Ауд. 333Е,	Комплект типового лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» ЭППР1-С-Р – 6 шт. Комплект типового лабораторного оборудования «Измерение электрических величин» ИЭВ1-Н-Р -6 шт.
01. Учебная лаборатория электроэнергетики и электротехники: Ул. Егорова д.5/8 Ауд. 232Е,	Комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого контроллера» - 8 шт. Учебный стенд «Умный дом»

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