



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Металлических и деревянных конструкций

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

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

Металлические и деревянные конструкции высотных и большепролетных зданий

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Форма обучения очная

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

Целью освоения дисциплины «Металлические и деревянные конструкции высотных и большепролетных зданий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области организации проектирования с применением технологий информационного моделирования и навыков командной работы, расчета и конструирования, приобретения практических навыков проектирования и эксплуатации зданий и сооружений с применением металлических и деревянных конструкций, подготовка к выполнению ВКР.

Задачами освоения дисциплины являются освоение правил проектирования металлических и деревянных конструкций с применением технологий информационного проектирования, овладение методиками вариантного проектирования конструкций, методиками расчета на устойчивость зданий и сооружений проектируемых конструкций, обучение правилам оформления и подготовки ВКР к защите.

## 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 или осуществлять контроль за разработкой раздела информационной модели объекта капитального строительства, в том числе относящегося к категории уникальных	ПК(Ц)-1.2 Разрабатывает информационную модель в соответствии с утвержденными проектными решениями	<b>знает</b> требования, предъявляемые к разработке информационных моделей <b>умеет</b> определять, фильтровать необходимую информацию из для разработки информационной модели. <b>владеет</b> навыками систематизации и сбора требований к информационной модели
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать или осуществлять контроль за разработкой раздела информационной модели объекта капитального строительства, в том числе относящегося к категории уникальных	ПК(Ц)-1.4 Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании	<b>знает</b> принципы формирования проектной документации <b>умеет</b> формировать проектную документацию по разделу из информационной модели <b>владеет</b> навыками контроля экспорта и публикации данных при формировании проектной документации из информационной модели
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать или осуществлять контроль за разработкой раздела информационной модели объекта капитального строительства, в том числе относящегося к категории уникальных	ПК(Ц)-1.5 Управляет процессами информационного моделирования на этапах его жизненного цикла	<b>знает</b> основные принципы управления информационной моделью здания на всех этапах его жизненного цикла <b>умеет</b> вносить корректировки в информационную модель здания в соответствии с изменениями. <b>владеет</b> навыками управления процессами информационного моделирования на этапах его жизненного цикла

ПК-1 Способен организовывать процесс выполнения и контроля проектных работ, проведения согласования, экспертизы и сдачи документации техническому заказчику	ПК-1.3 Проводит анализ и обобщение опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов для подготовки предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений	<p><b>знает</b> Требования нормативных правовых актов, документов системы технического регулирования и стандартизации в сфере градостроительной деятельности</p> <p><b>умеет</b> Выбирать методики контроля технического уровня принимаемых проектных, градостроительных и архитектурно-планировочных решений, а также их экономической обоснованности</p> <p><b>владеет</b> навыками согласования принятых проектных решений, представления результатов работ по подготовке проектной документации заказчику</p>
ПК-1 Способен организовывать процесс выполнения и контроля проектных работ, проведения согласования, экспертизы и сдачи документации техническому заказчику	ПК-1.5 Осуществляет разработку эскизных, технических и рабочих проектов строительных конструкций зданий и сооружений, в т.ч. уникальных, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	<p><b>знает</b> особенности сопротивления строительных элементов при различных напряженных состояниях, в том числе в закритической и запроектной стадиях</p> <p><b>умеет</b> выполнять расчёты основных видов высотных и большепролетных сооружений с использованием методов строительной механики и ЭВМ</p> <p><b>владеет</b> современными расчётными программными комплексами</p>
ПК-1 Способен организовывать процесс выполнения и контроля проектных работ, проведения согласования, экспертизы и сдачи документации техническому заказчику	ПК-1.8 Применяет методы математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	<p><b>знает</b> назначение и возможность программных комплексов на основе МКЭ типа SCAD, Лира-САПР, Sap2000, для постановки и реализации расчетных задач</p> <p><b>умеет</b> пользоваться современными программными средствами для выполнения расчетов различного характера в проектной и производственной сферах строительства</p> <p><b>владеет</b> методами компьютерного моделирования строительных конструкций в программно-вычислительных комплексах</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 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	---------------------------	--

1	Система проектирования в строительстве	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.15, ОПК-6.18, ОПК-9.3, ОПК-9.6, ОПК-9.7, ОПК-9.10
2	Информационное моделирование в строительстве (BIM)	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
3	Информационные технологии расчета строительных конструкций	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3, ПК-1.8
4	Строительная механика	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.8, ОПК-3.1, ОПК-6.11, ОПК-11.1, ОПК-11.3, ОПК-11.6
5	Архитектура гражданских и промышленных зданий	ПК-1.2, ПК-1.4
6	Конструкции из дерева и пластмасс	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11

Обучающийся должен

Знать: основные правила выполнения и оформления конструкторской документации;

Уметь: использовать графические методы решения задач, связанных с изображением геометрических образов, их расположением и взаимодействием в пространстве;

Владеть: практическими навыками чтения и техники выполнения чертежей.

Студент должен:

Знать:

- методы исследования работы конструкций и их элементов;
- виды напряженно-деформированных состояний конструкций;
- основы расчета по предельным состояниям.

Уметь:

- правильно задавать расчетные схемы простейших конструкций;
- находить опорные реакции и наиболее опасные сечения в элементах конструкций.

Владеть:

- навыками работы с нормативной литературой;
- уметь работать с электронными базами данных

№ 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-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, 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-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.8, ОПК-1.9, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.10, ОПК-3.11, ОПК-3.12, ОПК-3.13, ОПК-3.14, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-6.12, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ОПК-6.15, ОПК-6.16, ОПК-6.17, ОПК-6.18, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-9.5, ОПК-9.6, ОПК-9.7, ОПК-9.8, ОПК-9.9, ОПК-9.10, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6, 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-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.1, ПК-4.2, 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
2	Проектная практика	ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, УК-2.1

**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	Семестр
			11
<b>Контактная работа</b>	80		80
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Лабораторные занятия (Лаб)	32	32	32
Практические занятия (Пр)	16	16	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,5		1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	107,75		107,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	216		216
<b>зачетные единицы:</b>	6		6

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

**5.1. Тематический план дисциплины (модуля)**

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Основные положения выполнения ВКР и особенности проектирования металлических и деревянных конструкций										
1.1.	Обзор тем ВКР по кафедре МиДК. График выполнения ВКР. Цели, задачи и объем отдельных разделов и частей ВКР. Методика выполнения ВКР, подготовка к защите ВКР.	11	1		2	2	1	1	12	16	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
2.	2 раздел. Вариантное проектирование металлических и деревянных конструкций. Технико-экономическая оценка вариантов конструктивных решений.										
2.1.	Требования нормативно правовых актов, нормативно - технических и нормативно методических документов по проектированию и строительству.; Процесс проектирования уникальных объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации.	11	3		2	2			6	11	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5



4.1.	Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами	11	2		2	2	6	6	4	14	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
4.2.	Особенности конструирования и расчета соединений металлических конструкций.	11	2		2	2	4	4	9	17	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
5.	5 раздел. Моделирование несущих конструкций в Renga. Преимущества BIM технологий с традиционными САД-системами										
5.1.	Моделирование несущих конструкций в Renga. Преимущества BIM технологий с традиционными САД-системами	11	6		2	2			14	22	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
6.	6 раздел. Производство и монтаж металлических и деревянных конструкций. Согласование проектной документации, экспертиза и авторский надзор в строительстве										
6.1.	Основы технологии изготовления металлических и деревянных конструкций. Конструктивные и химические меры защиты конструкций от коррозии и пожарной опасности. Оборудование, приспособления и способы монтажа конструкций	11	2		1	1			10	13	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

7.	7 раздел. Эксплуатация, ремонт и восстановление несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов										
7.1.	Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов	11	2		1	1	2	2	12	17	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
8.	8 раздел. Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости										
8.1.	Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости	11	4		2	2	2	2	6	14	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
9.	9 раздел. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок										
9.1.	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Проведение экспериментальных исследований. Составление отчета о НИР.	11	4				10	10	12,7 5	26,75	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
10.	10 раздел. Иная контактная работа										
10.1.	Иная контактная работа	11								1,25	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
11.	11 раздел. Контроль										
11.1.	Экзамен	11								27	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
--------	------------------------------------	--

1	<p>Обзор тем ВКР по кафедре МиДК. График выполнения ВКР. Цели, задачи и объем отдельных разделов и частей ВКР. Методика выполнения ВКР, подготовка к защите ВКР.</p>	<p>Обзор тем ВКР по кафедре МиДК. График выполнения ВКР. Цели, задачи и объем отдельных разделов и частей ВКР. Методика выполнения ВКР, подготовка к защите ВКР.</p> <p>Знакомство с положением СПбГАСУ о государственной итоговой аттестации, с положением о ВКР.</p> <p>Изучение лучших проектов по кафедре МиДК.</p> <p>регистрация в онлайн курсе moodle на портале СПбГАСУ.</p>
2	<p>Требования нормативно правовых актов, нормативно - технических и нормативно методических документов по проектированию и строительству.;</p> <p>Процесс проектирования уникальных объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации.</p>	<p>Требования нормативно правовых актов, нормативно -технических и нормативно методических документов по проектированию и строительству.</p> <p>Процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации.</p> <p>Изучение требований нормативно правовых актов, нормативно - технических и нормативно методических документов по проектированию и строительству.;</p> <p>Процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации.</p>
3	<p>Вариантное проектирование высотных и большепролетных металлических и деревянных конструкций. Техничко-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов</p>	<p>Вариантное проектирование высотных и большепролетных металлических и деревянных конструкций. Техничко-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов</p> <p>Изучение методов вариантного проектирования высотных и большепролетных металлических и деревянных конструкций.</p> <p>Техничко-экономическая оценка вариантов конструктивных решений.</p> <p>Примеры укрупненных расчетов</p>
4	<p>Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений.</p> <p>Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов.</p> <p>Металлические резервуары. Бункеры.</p>	<p>Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений.</p> <p>Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов.</p> <p>Каркасы. Компонировка каркасов зданий и сооружений</p> <p>Основные положения конструирования и расчета.</p> <p>Особенности проектирования.</p> <p>Виды пространственных конструкций: Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов.</p> <p>Каркасы. Компонировка каркасов зданий и сооружений</p> <p>Основные положения конструирования и расчета.</p>

	<p>Силосы. Стальные опоры высоковольтных линий электропередач. Основные положения конструирования и расчета.</p>	
4	<p>Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов. Металлические резервуары. Бункеры. Силосы. Стальные опоры высоковольтных линий электропередач. Основные положения конструирования и расчета.</p>	<p>Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола. Металлические резервуары, бункеры, силосы. Стальные опоры высоковольтных линий электропередач. Каркасы. Компоновка каркасов зданий и сооружений Основные положения конструирования и расчета. Особенности проектирования. Компоновка каркасов зданий и сооружений Основные положения конструирования и расчета.</p>
5	<p>Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами</p>	<p>Современные соединения деревянных конструкций. Конструирование и расчет соединений Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами</p>
6	<p>Особенности</p>	<p>Современные соединения металлических конструкций.</p>

	конструирования и расчета соединений металлических конструкций.	Конструирование и расчет соединений Современные соединения металлических конструкций. Конструирование и расчет соединений
7	Моделирование несущих конструкций в Renga Преимущества BIM технологий с традиционными САД-системами	Моделирование несущих конструкций в Renga Преимущества BIM технологий по сравнению с традиционными САД-системами Введение в информационное моделирование зданий. BIM как подход к проектированию. Этапы развития архитектурно-строительного проектирования, история и развитие информационного моделирования. Организация совместной работы с использованием информационных моделей. Использование BIM-программ разными проектными подразделениями, организация проектных работ на основе модели.
8	Основы технологии изготовления металлических и деревянных конструкций. Конструктивные и химические меры защиты конструкций от коррозии и пожарной опасности. Оборудование, приспособления и способы монтажа конструкций	Основы технологии изготовления металлических и деревянных конструкций. Конструктивные и химические меры защиты конструкций от коррозии и пожарной опасности. Оборудование, приспособления и способы монтажа конструкций Рассматриваются технологии изготовления металлических и деревянных конструкций. Конструктивные и химические меры защиты конструкций от коррозии и пожарной опасности. Оборудование, приспособления и способы монтажа конструкций
9	Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов	Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов
10	Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости	Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты конструкций, расчет предела огнестойкости Изучение методик определения долговечности конструкций. Методы и средства защиты металлических и деревянных конструкций от коррозии. Воздействие агрессивных средств на металлические и деревянные конструкции
11	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Проведение экспериментальных исследований. Составление отчета о	Разработка методики экспериментальных исследований. Правила проектирования и сборки испытательных установок. Демонстрация примеров действующих испытательных методик. Отличия методик экспериментов в нормативной документации от методик в научно-исследовательских работах

	НИР.	
11	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Проведение экспериментальных исследований. Составление отчета о НИР.	Испытания модельных и полноразмерных конструкций. Выбор измерительных устройств и мест их установки.

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Обзор тем ВКР по кафедре МиДК. График выполнения ВКР. Цели, задачи и объем отдельных разделов и частей ВКР. Методика выполнения ВКР, подготовка к защите ВКР.	Изучение нормативных документов по организации проектных работ. Составление задания на дипломное проектирование зданий и сооружений с несущими металлическими конструкциями Изучение нормативных документов по проектированию строительных объектов. Постановление Правительства № 87. Нормативные акты по подготовке ВКР СПбГАСУ. Составление задание на проектирование ВКР. Выполнение контрольного задания №1
2	Требования нормативно правовых актов, нормативно - технических и нормативно методических документов по проектированию и строительству.; Процесс проектирования уникальных объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации.	Информационное моделирование высотных и большепролетных зданий и сооружений несущих металлических деревянных конструкций Изучение компьютерных комплексов для информационного моделирования высотных и большепролетных зданий и сооружений несущих металлических деревянных конструкций.
2	Требования нормативно правовых актов, нормативно - технических и нормативно методических документов по проектированию и строительству.; Процесс проектирования	Организация совместной работы с использованием информационных моделей. Организация совместной работы с использованием информационных моделей. Формирование команд. Деловая игра по принципу ЭДЖАЙЛ

	уникальных объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации.	
3	<p>Вариантное проектирование высотных и большепролетных металлических и деревянных конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов</p>	<p>Вариантное проектирование деревянных конструкций на основе архитектурного эскиза. Укрупненный расчет. Виды зданий и сооружений с деревянными и металлическими конструкциями. Вариантное проектирование металлических и деревянных конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов</p> <p>Укрупненный расчет. Виды зданий и сооружений с деревянными и металлическими конструкциями. Вариантное проектирование металлических и деревянных конструкций. выбор и технико-экономическое обоснование выбранного обучающимся варианта конструктивного решения для ВКР. Выполнение контрольного задания №2. Вариантное проектирование конструкций.</p>
5	<p>Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами</p>	<p>Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях</p> <p>Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами</p>
6	Особенности конструирования и расчета соединений металлических конструкций.	<p>Современные соединения металлических конструкций. Конструирование и расчет соединений</p> <p>Современные соединения металлических конструкций. Конструирование и расчет соединений</p>
7	Моделирование несущих конструкций	Моделирование несущих конструкций в Renga Преимущества BIM

	в Renga Преимущества BIM технологий с традиционными САД-системами	технологий по сравнению традиционными САД-системами Организация совместной работы с использованием информационных моделей. Использование BIM-программ разными проектными подразделениями, организация проектных работ на основе модели. Проверка моделей. Понятие коллизий в информационных моделях. Типы коллизий. Способы обнаружения коллизий и автоматизация поиска коллизий. Программы, использующие принцип BIM. Обзор BIM-ориентированных прикладных программ, основные черты таких программ. Передача данных из информационной модели в расчетную схему.
8	Основы технологии изготовления металлических и деревянных конструкций. Конструктивные и химические меры защиты конструкций от коррозии и пожарной опасности. Оборудование, приспособления и способы монтажа конструкций	Технологическая карта монтажа конструкций. Выбор оборудования и расчет монтажных работ Технологическая карта монтажа конструкций. Выбор оборудования и расчет монтажных работ
9	Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов	Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов. Свойства композиционных материалов, применяемых в строительных конструкциях. Соединение деревянных элементов композиционным материалом (КМ) на основе полимерной матрицы, армированной стеклотканью. Прочностные и упругие характеристики композиционного материала. Кинетика характеристик композиционного материала.
10	Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости	Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости Изучение методик определения долговечности конструкций. Методы и средства защиты металлических и деревянных конструкций от коррозии. Воздействие агрессивных средств на металлические и деревянные конструкции. Определение предела огнестойкости несущих конструкций здания.

### 5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Обзор тем ВКР по кафедре МиДК.	Вводная лабораторная работа. Длительные испытания

	<p>График выполнения ВКР. Цели, задачи и объем отдельных разделов и частей ВКР. Методика выполнения ВКР, подготовка к защите ВКР.</p>	<p>металлических и деревянных конструкций          Знакомство с помещениями лаборатории. Инструктаж по технике безопасности при работе в помещениях лаборатории. Установка образцов металлических и деревянных конструкций на длительные испытания</p>
3	<p>Вариантное проектирование высотных и большепролетных металлических и деревянных конструкций. Технико-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов</p>	<p>Испытание деревянных двутавровых балок          Проведение испытаний деревянных двутавровых балок из различных видов инженерной древесины.</p>
3	<p>Вариантное проектирование высотных и большепролетных металлических и деревянных конструкций. Технико-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов</p>	<p>Испытание металлодеревянных балок          Проведение испытаний металлодеревянных двутавровых балок.</p>
3	<p>Вариантное проектирование высотных и большепролетных металлических и деревянных конструкций. Технико-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов</p>	<p>Испытание металлических двутавровых балок          Проведение испытаний металлических двутавровых балок.</p>
3	<p>Вариантное проектирование высотных и большепролетных металлических и деревянных конструкций. Технико-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов</p>	<p>Испытание ЛСТК          Проведение испытаний ЛСТК.</p>

5	<p>Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами</p>	<p>Испытание узлового соединения "сталь-дерево" на растяжение/сжатие/изгиб Сборка соединений. Проведение испытаний в лаборатории 40.</p>
5	<p>Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами</p>	<p>Испытание жесткого стыка деревянных конструкций на клеенных металлических и композитных стержнях Сборка стыка. Проведение испытаний в лаборатории 40.</p>
6	<p>Особенности конструирования и расчета соединений металлических</p>	<p>Испытания болтовых соединений металлических конструкций Сборка соединений. Проведение испытаний в лаборатории 40.</p>

	конструкций.	
9	Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов	Испытание составного элемента на податливых связях на статический изгиб Сборка составного элемента из деревянных конструкций с локальным усилением шурупами. Проведение испытаний составного элемента.
10	Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости	Длительные испытания металлических и деревянных конструкций Изучение методик определения долговечности конструкций. Лабораторная работа - оценка НДС металлических и деревянных конструкций под воздействием длительной нагрузки (длительные испытания)
11	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Проведение экспериментальных исследований. Составление отчета о НИР.	Испытание металлической фермы. Проведение испытаний металлической фермы при различных видах нагружения. Работа с тензорезисторами. Обработка результатов испытаний на основании данных механических и электронных датчиков.
11	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Проведение экспериментальных исследований. Составление отчета о НИР.	Испытание деревянной фермы. Проведение испытаний деревянной фермы при различных видах нагружения. Работа с тензорезисторами. Обработка результатов испытаний на основании данных механических и электронных датчиков.
11	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Проведение экспериментальных исследований. Составление отчета о НИР.	Испытания конструкций из древесины перекрестно-клееной. Проведение испытаний конструкций из древесины перекрестно-клееной. Оценка свойств материала и конструкций.
11	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.	Испытание клефанерного элемента на статический изгиб Подготовка образцов. Проведение испытаний клефанерного элемента на статический изгиб.

	Проведение экспериментальных исследований. Составление отчета о НИР.	
11	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Проведение экспериментальных исследований. Составление отчета о НИР.	Испытания деревянных конструкций из однонаправленного бруса многослойного клееного из шпона Подготовка образцов. Проведение испытаний деревянных конструкций из однонаправленного бруса многослойного клееного из шпона.

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Обзор тем ВКР по кафедре МиДК. График выполнения ВКР. Цели, задачи и объем отдельных разделов и частей ВКР. Методика выполнения ВКР, подготовка к защите ВКР.	Обзор тем ВКР по кафедре МиДК. График выполнения ВКР. Цели, задачи и объем отдельных разделов и частей ВКР. Методика выполнения, подготовка к защите ВКР. Изучение материала, нормативных документов, подготовка задания на дипломное проектирование  Изучение материала, нормативных документов, подготовка задания на дипломное проектирование
2	Требования нормативно правовых актов, нормативно - технических и нормативно методических документов по проектированию и строительству.; Процесс проектирования уникальных объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации.	Изучение методов и правил информационного моделирования высотных и большепролетных зданий и сооружений несущих металлических и деревянных конструкций Изучение методов и правил информационного моделирования высотных и большепролетных зданий и сооружений несущих металлических и деревянных конструкций. Дистанционное освоение курсов по ТИМ зданий и сооружений
3	Вариантное проектирование высотных и большепролетных металлических и деревянных конструкций. Технич	Вариантное проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений с применением металлических и деревянных конструкций. Укрупненный расчет. Выбор и технико-экономическое обоснование выбранного обучающимся варианта конструктивного решения для ВКР. Обработка результатов испытаний. Подготовка отчета о

	<p>-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов</p>	<p>лабораторных работах.          Вариантное проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений с применением металлических и деревянных конструкций.          Выбор и обоснование рационального варианта конструктивного решения для ВКР обучающегося</p>
4	<p>Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений.          Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов.          Металлические резервуары. Бункеры. Силосы. Стальные опоры высоковольтных линий электропередач.          Основные положения конструирования и расчета.</p>	<p>Проектирование металлических и деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений.          Своды. Купола. Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов.          Металлические резервуары, бункеры, силосы.          Стальные опоры высоковольтных линий электропередач.          Каркасы. Компонировка каркасов зданий и сооружений          Основные положения конструирования и расчета.          Особенности проектирования.          Компонировка каркасов зданий и сооружений          Основные положения конструирования и расчета.</p>
5	<p>Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык.          Соединение на зубчатый шип.          Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины.          Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам.          Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК.          Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях.          Связи. Соединения конструкций с фундаментами</p>	<p>Современные соединения деревянных конструкций. Конструирование и расчет соединений          Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам.          Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами</p>
6	<p>Особенности конструирования и</p>	<p>Современные соединения металлических конструкций.</p>

	расчета соединений металлических конструкций.	Конструирование и расчет соединений Современные соединения металлических конструкций. Конструирование и расчет соединений
7	<p>Моделирование несущих конструкций в Renga Преимущества BIM технологий с традиционными САД-системами</p>	<p>Моделирование несущих конструкций в Renga . Преимущества BIM технологий по сравнению традиционными САД-системами Понятие жизненного цикла здания. Использование информационных моделей здания для эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений. Экономические аспекты использования информационного моделирования применительно к жизненному циклу задания. Взаимодействие проектных организаций и заводов-изготовителей строительных конструкций. Безбумажный документооборот. Использование информационных моделей на строительной площадке. Использование BIM-модели для планирования строительного производства(4d-планирование). Оформление расчетно-пояснительной записки и чертежей. Состав проектной документации. Различие между стадиями проекта и разделами проекта. Особенности использования информационной модели на разных этапах проектирования и строительства.</p> <p>Контрольное задание № 3. Создание информационной модели здания и экспорт её данных в трёхмерную расчетную схему.</p>
8	<p>Основы технологии изготовления металлических и деревянных конструкций. Конструктивные и химические меры защиты конструкций от коррозии и пожарной опасности. Оборудование, приспособления и способы монтажа конструкций</p>	<p>Технологическая карта монтажа конструкций. Выбор оборудования и расчет монтажных работ Изучение монтажных схем большепролетных конструкций. Выбор оборудования и составление монтажных схем. Контрольное задание № 4. Составление технологической карты на монтаж несущих конструкций.</p>
9	<p>Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов</p>	<p>Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов. Свойства композиционных материалов, применяемых в строительных конструкциях. Соединение деревянных элементов композиционным материалом (КМ) на основе полимерной матрицы, армированной стеклотканью. Прочностные и упругие характеристики композиционного материала. Кинетика характеристик композиционного материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.</p>
10	<p>Долговечность (живучесть) металлических и</p>	<p>Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости. Обработка результатов лабораторных работ по длительным</p>

	<p>деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости</p>	<p>испытаниям. Изучение методик определения долговечности конструкций. Методы и средства защиты металлических и деревянных конструкций от коррозии. Воздействие агрессивных средств на металлические и деревянные конструкции Контрольное задание № 5. Определение предела огнестойкости несущих конструкций здания. Подготовка отчета по лабораторной работе.</p>
11	<p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Проведение экспериментальных исследований. Составление отчета о НИР.</p>	<p>Разработка методики эксперимента. Обработка результатов испытаний. Составление отчета о НИР. Подготовка отчета о лабораторных работах Привязка разрабатываемых методик к лабораторным работам и тематике ВКР.</p>

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

Сведения об оснащенности учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарских занятий, курсового проектирования (выполнения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оснащены: комплектом мультимедийного оборудования (персональные компьютеры, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска маркерная белая эмалевая, комплект, учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet/

Компьютерная аудитория (для самостоятельной работы обучающихся) - Рабочие места с ПК (стол компьютеры, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) -- рабочий стол, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.

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

## 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	Обзор тем ВКР по кафедре МиДК. График выполнения ВКР. Цели, задачи и объем отдельных разделов и частей ВКР. Методика выполнения ВКР, подготовка к защите ВКР.	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, контрольное задание
2	Требования нормативно правовых актов, нормативно -технических и нормативно методических документов по проектированию и строительству.; Процесс проектирования уникальных объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации.	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, тесты
3	Вариантное проектирование высотных и большепролетных металлических и деревянных конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, тест, выполнение контрольного задания. Защита лабораторной работы.
4	Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов. Металлические резервуары. Бункеры. Силосы. Стальные опоры высоковольтных линий электропередач. Основные положения конструирования и	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, тесты, разбор проектных задач. Работа над ошибками в проектах

	расчета.		
5	Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, тесты, разбор проектных решений, работа над ошибками в проектах. Защита лабораторных работ.
6	Особенности конструирования и расчета соединений металлических конструкций.	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, тесты, разбор проектных решений, работа над ошибками в проектах. Защита лабораторных работ.
7	Моделирование несущих конструкций в Renga Преимущества BIM технологий с традиционными САД-системами	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, тесты, выполнение контрольного задания
8	Основы технологии изготовления металлических и деревянных конструкций. Конструктивные и химические меры защиты конструкций от коррозии и пожарной опасности. Оборудование, приспособления и способы монтажа конструкций	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, тесты, разбор практических примеров. Выполнение контрольного задания.
9	Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, защита лабораторных работ
10	Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, тесты, защита лабораторных работ
11	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Проведение экспериментальных исследований. Составление отчета о НИР.	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устный опрос, тесты, защита лабораторных работ.
12	Иная контактная работа	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Устное собеседование, контрольные задания
13	Экзамен	ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Экзаменационные билеты, тестовые задания, устное собеседование

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

Контрольные задания для текущего контроля для проверки сформированности индикатора достижения компетенции: ПК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.8., ПК(Ц)-1,2, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

№ 1. Разработка архитектурной концепции. Составление задания на ВКР.

№ 2. Вариантное проектирование несущих конструкций. Укрупненный расчет по технико-экономическим показателям.

№ 3. Подготовка информационной модели здания. Экспорт данных в трёхмерную расчетную схему.

№ 4. Разработка технологической карты на монтаж несущих конструкций.

№ 5. Определение предела огнестойкости несущих конструкций здания.

Тестовые задания для проведения текущей аттестации.

1. Сопоставьте изображения клееных рам с их названиями

Рама с опорным подкосом

Рама с коротким подкосом в карнизе

Рама с карнизным узлом на цилиндрических нагелях

Рама с карнизным узлом на клеенных стержнях

Рама с соединением элементов на зубчатый шип под углом

Рама с соединением элементов на зубчатый шип под углом

Рама с карнизным узлом на накладках из бакелизированной фанеры

Рама с карнизным узлом на накладках из бакелизированной фанеры

Гнутоклееная рама с уступом в ригеле

Гнутоклееная рама

Рама с гнутоклеёными блоками и деталями

Рама с гнутоклеёными блоками и деталями

Клеефанерная рама

Клеефанерная рама с консолью

2. Какие связи представлены на чертеже?

Узловые связи от ветровой нагрузки с соответствующими грузовыми площадями

Распорки

Распорки

3. Определите названия элементов примыкания кровли и стен к гнутоклееной раме

Рама

Прогон покрытия

Кобылка

Бобышка

Профнастил покрытия

Кобылка стены

Прогон стены

Профнастил стены

Нащельник

Пластина

Упоры

4. Установите соответствие между номерами изображений и наименованиями узлов клеедеревянных ферм

опорный

коньковый

промежуточный

средний узел нижнего пояса

5. Установите соответствие между номерами позиций и деталями и элементами опорного узла деревянной рамы

- металлический стальной башмак из листа
- анкерный болт
- опорный лист
- упорная диафрагма
- боковая пластина башмака

6. Установите соответствие между номерами позиций и наименованием элементов в конструкции клеодошчатой рамы

- Ригель рамы
- Стойка рамы
- Стальные нагели
- Монтажный болт
- Дополнительная доска
- Соединительные прокладки

7. Установите соответствие между номерами позиций и наименованием элементов и деталей конькового узла большепролетной рамы (арки)

- полуарка
- боковые накладки стальных сварных башмаков
- болт валикового шарнира
- проушины башмака
- ребра жесткости башмака
- стальные болты с гайками
- стальные нагели (штыри)

8. Установите соответствие между номерами позиций и наименованием элементов и деталей узла крепления подкоса к ригелю

- ригель рамы
- подкос
- деревянная накладка
- болты
- прогоны продольных связей
- гнутые накладки для крепления связей

9. Установите соответствие между номерами позиций и наименованием элементов и деталей узла опирания панелей покрытия на криволинейную конструкцию

- пояс фермы
- ребро панели
- бобышка
- утеплитель
- рулонная кровля
- пароизоляция
- оцинкованная жесть
- гвозди

10. Установите соответствие между номерами позиций и наименованием элементов клефанерной плиты покрытия

- верхняя обшивка
- нижняя обшивка
- продольные ребра
- поперечные ребра
- соединительные бруски
- утеплитель

11. Установите соответствие между номерами позиций и наименованием элементов узла крепления клеодощатой колонны

- колонна
- накладка
- анкер
- болт
- гидроизоляция
- уголок

12. Установите соответствие между номерами позиций и типами клеодощатых балок

- Балка постоянной высоты сечения
- Балка односкатная переменной высоты сечения
- Балка постоянной высоты сечения на разновеликих опорах
- Двухконсольная балка на разновеликих опорах
- Балка с верхней консолью на разновеликих опорах
- Балка с нижней консолью на разновеликих опорах
- Двускатная балка переменной высоты сечения с консолями
- Двускатная балка переменной высоты сечения
- Двускатная балка постоянной высоты сечения с зубчатым соединением в центре пролета

13. Установите соответствие между номерами позиций и типами клеодощатых балок криволинейного очертания

- Балка гнутоклееная постоянной высоты сечения
- Балка гнутоклееная с переменной высотой сечения в центре
- Балка гнутоклееная переменной высоты сечения
- Балка двускатная переменной высоты сечения с гнутоклееной вставкой постоянного сечения
- Балка двускатная переменной высоты сечения с гнутоклееной вставкой переменного сечения
- Балка двускатная переменной высоты сечения с клееной вставкой переменного сечения из прямых слоев

14. Установите соответствие между номерами позиций и элементами в карнизном узле гнутоклееной рамы

- Гнутоклееная рама
- Дополнительный ригель из цельного бруса
- Дополнительный ригель из спаренных досок
- Дополнительная стойка из бруса
- Сквозные болты с квадратной шайбой
- Глухой нагель с квадратной шайбой
- Дощатые накладки
- Дощатые накладки

15. Установите соответствие между номерами позиций и элементами в карнизном узле гнутоклееной рамы (копия)

- Клеодощатая рама

Фундамент  
Закладная деталь  
Металлический сварной башмак  
Швеллеры на стяжном болте  
Упорная пластина с рёбрами жесткости  
Гидроизоляционная подкладка

16. Установите соответствие между номерами позиций и элементами в опорном узле клеодощатой рамы

Клееная деревянная рама  
Фундамент  
Анкерный болт  
Металлический сварной башмак  
Стяжные болты  
Упорный швеллер башмака  
Гидроизоляционная подкладка

17. Установите соответствие между номерами позиций и элементами в узле опирания клеодощатой балки

Балка  
Стойка  
Металлическая накладка из уголка  
Стяжной болт  
Центрирующая накладка

18. Установите соответствие между номерами позиций и элементами в узле опирания клеодощатой стойки

Стойка  
Фундамент  
Сварной башмак с анкерными болтами  
Стяжные болты со сваркой  
Швеллер  
Упорная стальная пластина  
Монтажный болт

19. Установите соответствие между номерами позиций на чертеже и наименованием элементов узла опирания балки на стойку

Клеодощатая балка  
Клеодощатая стойка  
Обвязочный брус  
Подкладка  
Стальной уголок на болтах  
Стяжной болт  
Связевая распорка для балки

20. Установите соответствие между номерами схем и наименованием статических схем деревянных ферм

треугольная с нисходящими раскосами  
треугольная с восходящими раскосами  
сегментная

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>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>
<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)                      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                      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 умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Компонировка стального каркаса высотного здания.
2. Конструктивные решения перекрытий высотных зданий.
3. Конструктивные решения наружных стен высотных зданий.
4. Сбор постоянной нагрузки на высотное здание.
5. Сбор постоянной нагрузки на высотное здание.
6. Сбор полезной нагрузки на перекрытия высотных зданий.
7. Сбор ветровой нагрузки на высотное здание.
8. Сейсмические нагрузки на высотное здание.
9. Особенности большепролетных покрытий проектировании.
10. Плоские фермы большепролетных покрытий.
11. Пространственные фермы и блоки в большепролетных покрытиях.
12. Расчёт балочных покрытий.
13. Расчёт рамных покрытий.
14. Арочные большепролетные покрытия.
15. Пологие арки: особенности работы и проектирования.
16. Высокие арки: особенности работы и проектирования.
17. Сбор нагрузки на арочные покрытия.

18. Структурные конструкции большепролётных покрытий.
19. Схемы опирания структурных конструкций на колонны.
20. Конструктивные решения элементов и узлов структурных конструкций.
21. Большепролетные своды.
22. Ребристые купола.
23. Ребристо-кольцевые купола.
24. Сетчатые купола
25. Снеговая и ветровая нагрузка на своды и купола.
26. Висячие покрытия. Особенности работы, достоинства и недостатки.
27. Восприятие распора висячих покрытий.
28. Что такое живучесть конструкций.
29. Факторы, вызывающие повреждение конструкции.
30. Способы повышения живучести конструкции.
31. Расчёт конструкций с учётом повреждений.
32. Понятие "информационная модель" здания. Применение информационного моделирования для проектирования несущих конструкций.
33. Порядок расчёта предела огнестойкости несущих конструкций.
34. Экспорт информационной модели здания в трёхмерную расчётную схему.
35. Порядок и правила ведения переговоров и деловой переписки.
36. Порядок и правила разработки задания на проектирование.
37. Нормы времени на разработку проектной и рабочей документации на капитальное строительство.
38. Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.
39. Авторский надзор. Организация и порядок проведения.
40. Основные принципы проектирования полиматериальных конструкций.
41. Производство и монтаж металлических и деревянных конструкций.
42. Согласование проектной документации. Прохождение экспертизы.
43. Методы усиления несущих металлических и деревянных конструкций классическими методами.
44. Методы усиления несущих металлических и деревянных конструкций с применением полимерных композиционных материалов.
45. Особенности проектирования индивидуальных жилых зданий с применением деревянных и металлических конструкций.
46. Программное обеспечение, применяемое для проектирования металлических и деревянных конструкций.

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

Основные типы применяемых задач:

1. Составить расчётную схему для уникального сооружения (например, стадиона).
2. Составить расчётную схему для большепролётного каркасного здания.
3. Составить расчётную схему для многоэтажного здания.
4. Определить предел огнестойкости для большепролётной металлической конструкции.
5. Определить предел огнестойкости для трёхшарнирной рамы из однонаправленного шпона пролётом 90 метров.
6. Произвести вариантное проектирование металлической рамы каркаса.
7. Произвести вариантное проектирование деревянной рамы каркаса.
8. Составить технологическую карту на монтаж металлических конструкций.
9. Составить технологическую карту на монтаж деревянных конструкций.
10. Выполнить пространственную компоновку каркаса здания.

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

Проект спортивного комплекса пролётом 100 метров в г. Санкт-Петербурге

Проект производственной линии агрессивных химических реагентов в Ростовской области

Проект выставочного зала в г. Москве

Проект стадиона в Ленинградской области.

Проект аэропорта с металлическими конструкциями покрытия в г. Самаре

Проект десятиэтажного дома с использованием панелей ДПК в г. Сочи

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 экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>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	Миронова С. И., Бызов В. Е., Данилов Е. В., Коваль П. С., Деревянные конструкции, СПб., 2015	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00724/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00724/</a>
2	Москалев Н.С., Пронозин Я.А., Парлашкевич В.С., Корсун Н.Д., Металлические конструкции, включая сварку, Москва: АСВ, 2018	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Серов Е.Н., Санников Ю.Д., Серов А.Е., Проектирование деревянных конструкций, Москва: АСВ, 2015	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937930.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937930.html</a>

2	Астахов И. В., Пяткин П. А., Родиков Н. Н., Журнал для записей результатов выполнения лабораторных работ по испытанию сооружений для студентов специальностей 270102 - промышленное и гражданское строительство, 270114 - проектирование зданий, СПб., 2011	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00306/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00306/</a>
3	Бызов В. Е., Астахов И. В., Веселов А. А., Хегай А. О., Проектирование уникальных зданий и сооружений. Выпускная квалификационная работа, СПб., 2018	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00951/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00951/</a>
4	Щуко В. Ю., Рошина С. И., Клееные армированные деревянные конструкции, СПб.: Гиорд, 2009	30
1	Горданов Л. И., Лапшин Б. С., Пяткин П. А., Астахов И. В., Родиков Н. Н., Рабочая площадка промышленного здания, СПб., 2012	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00330/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00330/</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
Модуль. курс : исследование и проектирование деревянных конструкций	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2734">https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2734</a>
Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 01.10.2020) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75048/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75048/</a>
Ассоциация деревянного домостроения	<a href="https://npadd.ru/">https://npadd.ru/</a>
Финфорест	<a href="http://finforest.urest.org/">http://finforest.urest.org/</a>
Метсавуд	<a href="https://www.metsawood.com/">https://www.metsawood.com/</a>
kiloNewton - бесплатные онлайн-курсы для архитекторов, инженеров и менеджеров проектов в строительстве	<a href="https://kilonewton.ru/">https://kilonewton.ru/</a>
Курс "Информационное моделирование зданий"	<a href="https://stepik.org/course/738/promo">https://stepik.org/course/738/promo</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Гарант	<a href="http://law.lan.spbgasu.ru/GarantClient">\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient</a>
Информационно-правовая система Консультант	<a href="http://law.lan.spbgasu.ru/ConsultantPlusADM">\\law.lan.spbgasu.ru\ConsultantPlus ADM</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Лира	Соглашение о сотрудничестве №СС002 от 12.11.2013 с ООО "ЛИРА софт". Лицензия бессрочная
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
SAP2000 версия 21	Договор № ДЗ1907829042 от 27.05.2019г с ООО «НИП-Информатика. Лицензия бессрочная
Scad Office версия 21	SCAD Office договор №113 от 13.03.2015 с ООО "Автоматизация Проектных работ". Лицензия бессрочная
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
20. 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.
20. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
20. 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.

