



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Металлических и деревянных конструкций

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021г.

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

Спецкурс по проектированию металлических и деревянных конструкций

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Промышленное и гражданское  
строительство

Форма обучения заочная

Санкт-Петербург, 2021

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

Целью освоения дисциплины «Спецкурс по проектированию металлических и деревянных конструкций» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области 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 ознакомление с правилами проектирования металлических и деревянных конструкций, 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
--------------------------------	--	--

<p>ПКС-4 Организация подготовительного процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ</p>	<p>ПКС-4.1 Организация взаимодействия работников-проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)</p>	<p><b>знает</b></p> <p>принципы и правила проведения переговоров и деловой переписки</p> <p>правила выполнения и оформления технической документации</p> <p>правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации</p> <p>требования нормативных правовых актов, нормативно-технических нормативно-методологических документов по проектированию и строительству.</p> <p><b>умеет</b></p> <p>применять правила ведения переговоров и деловой переписки для взаимодействия с техническим заказчиком и проектировщиками по намеченным к проектированию объектам;</p> <p>применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту;</p> <p>применять профессиональные компьютерные программные средства и имеющуюся информацию по проектируемому объекту для составления отчета по объекту проектирования;</p> <p>выполнять и оформлять расчеты экономических показателей по объектам проектирования для составления отчета по объекту проектирования;</p> <p>пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет"</p> <p><b>владеет навыками</b></p> <p>навыками проведения консультации совещания с техническим заказчиком и проектировщиками по намеченному объекту;</p> <p>владеть навыками проведения обследования объекта (площадки) проектирования совместно с представителями проектных организаций и технического заказчика;</p> <p>навыками проведения анализа имеющейся информации по проектируемому объекту;</p> <p>навыками подготовки отчетов по собранным и проанализированным материалам для объекта (площадки) проектирования</p>
---	---	--

<p>ПКС-4 Организация подготовительного процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ</p>	<p>ПКС-4.2 Обобщение данных и составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)</p>	<p><b>знает</b></p> <p>нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства;</p> <p>нормы времени на разработку проектной, рабочей документации для капитального строительства;</p> <p>требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству;</p> <p>требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах;</p> <p>современные способы и технологии производства работ;</p> <p>номенклатуру современных изделий, оборудования, материалов;</p> <p>правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.</p> <p><b>умеет</b></p> <p>анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);</p> <p>осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);</p> <p>обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства;</p> <p>использовать информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет"</p> <p><b>владеет навыками</b></p> <p>определением объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);</p> <p>подготовкой исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);</p> <p>анализом вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);</p> <p>работой с каталогами и справочниками,</p>
---	---	---

		электронными базами данных; составлением задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
--	--	---

<p>ПКС-4 Организация подготовительного процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ</p>	<p>ПКС-4.3 Составление графика выполнения проектных работ и оформление договора на выполнение проектных работ для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)</p>	<p><b>знает</b></p> <p>требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству; правила оформления договоров на подготовку проектной документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); правила и порядок разработки проектной и рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); нормы времени на разработку проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); порядок и условия прохождения согласований и экспертиз для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); принципы и правила ведения переговоров и деловой переписки; профессиональные компьютерные программы для составления графиков выполнения проектных работ; локальные акты организации; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.</p> <p><b>умеет</b></p> <p>применять нормы времени на разработку проектной, рабочей документации; применять порядок и условия прохождения согласований и экспертиз; применять профессиональные компьютерные программы для составления графиков выполнения проектных работ; применять правила оформления договоров на подготовку проектной документации для объекта капитального строительства; применять акты локальные акты организации для составления планов, справок, перечней расходов, данных по составу персонала проекта с привязкой к этапам жизненного цикла проекта.</p> <p><b>владеет навыками</b></p> <p>составлением графика выполнения проектных работ, включая сроки согласований и эксперт из для объекта капитального строительства;</p>
---	---	--

		<p>составлением планов, справок, перечней расходов, данных по составу персонала проекта с привязкой к этапам жизненного цикла проекта;</p> <p>оформлением договора на подготовку проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);</p> <p>планирование сроков производства работ для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);</p> <p>согласование договора на подготовку проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) с техническим заказчиком и проектировщиками в части сроков, объемов и стоимости работ.</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</p>	<p><b>знает</b></p> <p>перечень основных источников и баз данных по нормативной и технической документации в области металлических и деревянных конструкций</p> <p><b>умеет</b></p> <p>Уметь пользоваться библиотечным фондом, электронными ресурсами и выбирать нужную информацию, осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных</p> <p><b>владеет навыками</b></p> <p>навыками и использования информационных, компьютерных и сетевых технологий для выбора и расчета металлических и деревянных конструкций</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</p>	<p><b>знает</b></p> <p>основные принципы проектирования металлических и деревянных конструкций и современные достижения в области строительства с применением металлических и деревянных конструкций</p> <p><b>умеет</b></p> <p>выбирать актуальную информацию для проектирования заданного объекта</p> <p><b>владеет навыками</b></p> <p>методами анализа выбранной информации в соответствие с требованиями и критериями проектируемого объекта</p>

<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p><b>знает</b>  знать правила свод-анализа и преимуществ и недостатков обнаруженных решений, которые соответствуют условиям поставленной задачи</p> <p><b>умеет</b>  уметь использовать методы анализа проблематики в области строительства с применением металлических и деревянных конструкций</p> <p><b>владеет навыками</b>  навыками критического анализа информации полученной из первоисточников, с выявлением полезных сведений для поставленной задачи</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы</p>	<p><b>знает</b>  основные правила логического изложения информации в соответствие с целями и поставленными задачами</p> <p><b>умеет</b>  вычленять нужную информацию необходимую для решения задачи для поставленной задачи</p> <p><b>владеет навыками</b>  навыками правильного письменного оформления состояния вопроса по исследуемой проблеме, не допускать цитирования , без ссылок на первоисточники</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 08.03.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы архитектурно-строительных конструкций	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.4, ОПК - 3.5, ОПК-3.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.6, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.12
2	Соппротивление материалов	ОПК-3.2, ПКО-4.4, ПКО-4.5





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.	4	1						11	12	УК-1.1, ПКС-4.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4
2.	2 раздел. Вариантное проектирование металлических и деревянных конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений.										
2.1.	Вариантное проектирование металлических и деревянных конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений.	4	1						23	24	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2
3.	3 раздел. Виды каркасов и покрытий зданий и сооружений с применением металлические и деревянные пространственные конструкции. Принципы проектирования, расчет, конструктивные решения (стадия П, стадия КР)										
3.1.	Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов. Основные положения конструирования и расчета.	5	1		2				15	18	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1

3.2.	Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из металла. Основные положения конструирования и расчета.	5	1		2				4	7	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2
4.	4 раздел. Современные соединения металлических и деревянных конструкций. Проектирование и расчет узловых соединений (стадия КР)										
4.1.	Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на вклеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных вклеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на вклеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами	5	0,15		0,15				11	11,3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2
4.2.	Особенности конструирования и расчета соединений металлических конструкций.	5	0,15		0,15				5	5,3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2
5.	5 раздел. Моделирование несущих конструкций в Revit, Tekla. Преимущества BIM технологий с традиционными CAD-системами										
5.1.	Моделирование несущих конструкций в Revit, Tekla. Преимущества BIM технологий с традиционными CAD-системами	5	1		3,55				11,7 5	16,3	ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, УК-1.1



10.1	Экзамен	5								9	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3
------	---------	---	--	--	--	--	--	--	--	---	---

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
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. Знакомство с положением СПбГАСУ о государственной итоговой аттестации, с положением о ВКР. Изучение лучших проектов по кафедре МиДК. регистрация в онлайн курсе moodle на портале СПбГАСУ.
2	Вариантное проектирование металлических и деревянных конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений.	Вариантное проектирование металлических и деревянных конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Виды зданий и сооружений с деревянными и металлическими конструкциями. Вариантное проектирование металлических и деревянных конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов
3	Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов. Основные положения конструирования и расчета.	Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов. Каркасы. Компановка каркасов зданий и сооружений Основные положения конструирования и расчета.  Особенности проектирования. Виды пространственных конструкций: Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов. Каркасы. Компановка каркасов зданий и сооружений Основные положения конструирования и расчета.
4	Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические	Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из металла. Каркасы. Компановка каркасов зданий и сооружений. Основные положения конструирования и расчета. Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений.

	<p>оболочки из металла. Основные положения конструирования и расчета.</p>	<p>Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из металла. Каркасы. Компановка каркасов зданий и сооружений Основные положения конструирования и расчета. Примеры реализованных проектов</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 расчета соединений металлических конструкций.</p>	<p>Современные соединения металлических конструкций. Конструирование и расчет соединений Современные соединения металлических конструкций. Конструирование и расчет соединений</p>
7	<p>Моделирование несущих конструкций в Revit, Tekla. Преимущества BIM технологий с традиционными САД-системами</p>	<p>Моделирование несущих конструкций в Revit, Tekla. Преимущества BIM технологий по сравнению 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.</p>
8	<p>Основы технологии изготовления металлических и деревянных конструкций. Конструктивные и химические меры защиты конструкций от коррозии и пожарной опасности.</p>	<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 Рассматриваются технологии изготовления металлических и деревянных конструкций. Конструктивные и химические меры защиты конструкций от коррозии и пожарной опасности. Оборудование, приспособления и способы монтажа конструкций</p>

	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, 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

## 5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
3	Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов. Основные положения конструирования и расчета.	Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Каркасы. Компановка каркасов зданий и сооружений Виды пространственных деревянных конструкций: Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов. Каркасы. Компановка каркасов зданий и сооружений Основные положения конструирования и расчета.
4	Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из металла. Основные положения конструирования и	Проектирование металлических пространственных конструкций. Своды, купола, оболочки. Каркасы. Компановка каркасов зданий и сооружений Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки. Основные положения конструирования и расчета.

	расчета.	
5	<p>Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык.</p> <p>Соединение на зубчатый шип.</p> <p>Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины.</p> <p>Соединения на клеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам.</p> <p>Использование наклонных клеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях.</p> <p>Связи. Соединения конструкций с фундаментами</p>	<p>Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык.</p> <p>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.</p> <p>Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях</p> <p>Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык.</p> <p>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.</p> <p>Конструирование и расчет соединений на клеенных стержнях. Связи.</p> <p>Соединения конструкций с фундаментами</p>
6	<p>Особенности конструирования и расчета соединений металлических конструкций.</p>	<p>Современные соединения металлических конструкций.</p> <p>Конструирование и расчет соединений</p> <p>Современные соединения металлических конструкций.</p> <p>Конструирование и расчет соединений</p>
7	<p>Моделирование несущих конструкций в Revit, Tekla.</p> <p>Преимущества BIM технологий с традиционными CAD-системами</p>	<p>Моделирование несущих конструкций в Revit, Tekla. Преимущества BIM технологий по сравнению традиционными CAD-системами</p> <p>Организация совместной работы с использованием информационных моделей. Использование BIM-программ разными проектными подразделениями, организация проектных работ на основе модели.</p> <p>Проверка моделей. Понятие коллизий в информационных моделях. Типы коллизий. Способы обнаружения коллизий и автоматизация поиска коллизий.</p> <p>Программы, использующие принцип BIM. Обзор BIM-ориентированных прикладных программ, основные черты таких программ.</p> <p>Передача данных из информационной модели в расчетную схему.</p>
7	<p>Моделирование несущих конструкций в Revit, Tekla.</p> <p>Преимущества BIM технологий с традиционными CAD-системами</p>	<p>Моделирование несущих деревянных конструкций в Revit+Framework, Dlubal RFEM.</p> <p>Преимущества BIM технологий по сравнению с традиционными CAD - системами</p> <p>Введение в информационное моделирование зданий. BIM как подход к проектированию. Этапы развития архитектурно-строительного проектирования, история и развитие информационного моделирования.</p> <p>Организация совместной работы с использованием информационных моделей. Использование BIM-программ разными проектными подразделениями, организация проектных работ на основе модели.</p>



		Передача данных из информационной модели в расчетную схему.
8	<p>Основы технологии изготовления металлических и деревянных конструкций.</p> <p>Конструктивные и химические меры защиты конструкций от коррозии и пожарной опасности.</p> <p>Оборудование, приспособления и способы монтажа конструкций</p>	<p>Технологическая карта монтажа конструкций. Выбор оборудования и расчет монтажных работ</p> <p>Технологическая карта монтажа конструкций. Выбор оборудования и расчет монтажных работ</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.</p> <p>Свойства композиционных материалов, применяемых в строительных конструкциях.</p> <p>Соединение деревянных элементов композиционным материалом (КМ) на основе полимерной матрицы, армированной стеклотканью. Прочностные и упругие характеристики композиционного материала.</p> <p>Кинетика характеристик композиционного материала. Несущая способность и</p>
10	<p>Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости</p>	<p>Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости</p> <p>Изучение методик определения долговечности конструкций.</p> <p>Методы и средства защиты металлических и деревянных конструкций от коррозии.</p> <p>Воздействие агрессивных средств на металлические и деревянные конструкции.</p> <p>Определение предела огнестойкости несущих конструкций здания.</p>

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
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, подготовка к защите ВКР.</p> <p>Изучение материала, нормативных документов, подготовка задания на дипломное проектирование</p>
2	Вариантное	Вариантное проектирование металлических и деревянных

	<p>проектирование металлических и деревянных конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений.</p>	<p>конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений  Виды зданий и сооружений с деревянными и металлическими конструкциями. Вариантное проектирование металлических и деревянных конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений. Примеры укрупненных расчетов.  Разработка вариантного проектирования на основе готовой архитектурной концепции.</p>
3	<p>Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений.  Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов. Основные положения конструирования и расчета.</p>	<p>Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений.  Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов, каркасные здания. Основные положения конструирования и расчета.  Виды пространственных деревянных конструкций: Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов.  Каркасы. Компановка каркасов зданий и сооружений  Основные положения конструирования и расчета.</p>
4	<p>Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений.  Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из металла. Основные положения конструирования и расчета.</p>	<p>Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений.  Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из металла.  Каркасы. Компановка каркасов зданий и сооружений. Основные положения конструирования и расчета.  Классификация металлических пространственных конструкций  Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки.  Каркасы. Компановка каркасов зданий и сооружений  Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий 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</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>

	узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на вклеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами	
6	Особенности конструирования и расчета соединений металлических конструкций.	Современные соединения металлических конструкций. Конструирование и расчет соединений Современные соединения металлических конструкций. Конструирование и расчет соединений
7	Моделирование несущих конструкций в Revit, Tekla. Преимущества BIM технологий с традиционными САД-системами	Моделирование несущих конструкций в Revit, Tekla. 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.  Контрольное задание № 3. Создание информационной модели здания и экспорт её данных в трёхмерную 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 Изучение монтажных схем большепролетных конструкций. Выбор оборудования и составление монтажных схем. Контрольное задание № 4. Составление технологической карты на монтаж несущих конструкций.
9	Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных	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.

	материалов	Соединение деревянных элементов композиционным материалом (КМ) на основе полимерной матрицы, армированной стеклотканью. Прочностные и упругие характеристики композиционного материала. Кинетика характеристик композиционного материала. Несущая способность и
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 сред на металлические и деревянные конструкции Контрольное задание № 5. Определение предела огнестойкости несущих конструкций здания.

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий и курсового проектирования предполагающих закрепление изученного материала и формирования 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 объём самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка и выполнение курсового проекта.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более нескольких занятий) может осложнить самостоятельное освоение разделов курса. На практических занятиях материал изложенный на лекциях, закрепляется выполнением курсового проекта .

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД для обучающихся очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы, подготовки к практическим занятиям и выполнению курсового проекта.

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

- повторить законспектированный на лекциях 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;
- ознакомиться с методическими указаниями и выполнить курсовой проект в соответствие индивидуальным заданием
- подготовиться к промежуточной аттестации;

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия - устна. Студенты не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

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

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	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.	УК-1.1, ПКС-4.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4	Устный опрос, тесты
2	Вариантное проектирование металлических и деревянных конструкций конструкций. Техно-экономическая оценка вариантов конструктивных решений.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Устный опрос, тесты, решение проектных задач.
3	Проектирование деревянных пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1	Устный опрос, тесты, разбор проектных задач. Работа над

	Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из древесины и древесных материалов. Основные положения конструирования и расчета.		ошибками в проектах
4	Проектирование металлических пространственных конструкций покрытий зданий и сооружений. Своды. Купола, Цилиндрические, гиперболические оболочки из металла. Основные положения конструирования и расчета.	УК-1.1, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Устный опрос, тесты, разбор проектных задач. Работа над ошибками в проектах
5	Особенности конструирования и расчета соединений на жесткий стык. Соединение на зубчатый шип. Влажностные напряжения в клеевом соединении древесины. Соединения на вклеенных стержнях, расположенных вдоль, поперек и под углом к волокнам. Использование наклонных вклеенных стержней для решения узловых сопряжений КДК. Конструирование и расчет соединений на вклеенных стержнях. Связи. Соединения конструкций с фундаментами	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Устный опрос, тесты, разбор проектных решений, работа над ошибками в проектах
6	Особенности конструирования и расчета соединений металлических конструкций.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2	Устный опрос, тесты, разбор проектных решений, работа над ошибками в проектах
7	Моделирование несущих конструкций в Revit, Tekla. Преимущества BIM технологий с традиционными САД-системами	ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, УК-1.1	устный опрос, тесты
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	УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.2	Устный практических примеровый опрос, тесты, разбор
9	Эксплуатация, ремонт и восстановление, несущих металлических и деревянных конструкций. Методы усиления, в том числе с применением современных композиционных материалов	УК-1.1, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, УК-1.4, УК-1.3	Устный опрос
10	Долговечность (живучесть) металлических и деревянных конструкций. Методы защиты, расчет предела огнестойкости	УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2	устный опрос, тесты
11	Иная контактная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	
12	Экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности,

характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Контрольные задания для текущего контроля для проверки сформированности индикатора достижения компетенции УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3:

№ 1. Разработка архитектурной концепции. Составление задание 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 вклеенных 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 клеодощатой 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 клеефанерной 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



накладка  
анкер  
болт  
гидроизоляция  
уголок

12. Установите соответствие между номерами позиций и типами клеёдощатых 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 клеёдощатых балок криволинейного очертания

Балка гнутоклеёная постоянной высоты сечения  
Балка гнутоклеёная с переменной высотой сечения в центре  
Балка гнутоклеёная переменной высоты сечения  
Балка двускатная переменной высоты сечения с гнутоклеёной вставкой постоянного сечения  
Балка двускатная переменной высоты сечения с гнутоклеёной вставкой переменного сечения  
Балка двускатная переменной высоты сечения с клеёной вставкой переменного сечения из прямых слоев

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

Гнутоклеёная 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 гнутоклеёной рамы (копия)

Клеёдощатая 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 клеёдощатой рамы

Клеёная 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 клеедощатой балки

- Балка
- Стойка
- Металлическая накладка из уголка
- Стяжной болт
- Центрирующая накладка

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

- Клеедощатая балка
- Клеедощатая 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
- прямоугольная.

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

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

<p>Оценка «удовлетворительно» (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. Компоновка 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 большепролётных покрытий проектировании.
10. Плоские фермы большепролётных покрытий.
11. Пространственные фермы и блоки в большепролётных покрытиях.
12. Расчёт балочных покрытий.
13. Расчёт рамных покрытий.
14. Арочные большепролётные 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. Большепролётные 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 стропильной системы.
2. Составить расчётную схему для большепролётного каркасного здания.
3. Составить расчётную схему для многоэтажного здания.
4. Определить предел огнестойкости для двускатной клееной деревянной балки пролётом 18 метров.
5. Определить предел огнестойкости для трёхшарнирной рамы из однонаправленного шпона пролётом 30 метров.
6. Произвести вариантное проектирование металлической рамы каркаса.
7. Произвести вариантное проектирование деревянной рамы каркаса.
8. Произвести вариантное проектирование конструкций индивидуального жилого дома.
9. Составить технологическую карту на монтаж металлических конструкций.
10. Составить технологическую карту на монтаж деревянных конструкций.
11. Выполнить пространственную компоновку каркаса здания.
11. Расстановка поперечных связей каркаса по предложенному эскизу.

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

- Проект физкультурно-оздоровительного комплекса в г. Санкт-Петербурге
- Проект деревянной пагоды в г. Благовещенске
- Проект цеха угольного производства в Ростовской области

Проект сельскохозяйственного комплекса в Краснодарском крае  
 Проект выставочного зала в г. Москве  
 Проект каркасного дома для постоянного проживания в Ленинградской области.  
 Проект жилого дома из клееного бруса в Республике Карелия.  
 Проект четырехэтажного 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

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

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

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	---	--	--	---

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Москалев Н.С., Пронозин Я.А., Парлашкевич В.С., Корсун Н.Д., Металлические конструкции, включая сварку, Москва: АСВ, 2018	ЭБС
2	Бойтемиров Ф. А., Конструкции из дерева и пластмасс, М.: Академия, 2013	ЭБС
3	Мельников Н. П., Металлические конструкции: современное состояние и перспективы развития, М.: Стройиздат, 1983	ЭБС
4	Черных А. Г., Шелофаст В. В., Копаница Д. Г., Розинский С. М., Пряничников Н., Мамедов Ш. М., Григорьев К. С., Деревянные конструкции: расчет с применением ЭВМ напряженно- деформированного состояния несущих конструктивных элементов и их прочностные характеристики, СПб., 2012	ЭБС
5	Серов Е. Н., Санников Ю. Д., Серов А. Е., Серов Е. Н., Проектирование деревянных конструкций, М.: АСВ, 2011	ЭБС



6	Серов Е.Н., Санников Ю.Д., Серов А.Е., Проектирование деревянных конструкций, Москва: АСВ, 2015	ЭБС
7	Труль В. А., Мизюмский И. А., Металлические конструкции. Тексты лекций, Л., 1975	ЭБС
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Смертина Н. А., Коцегубов В. П., Хрулёв В. М., Мажара П. И., Тетерин Ю. И., Давыдов Е. В., Каратеев Л. П., Разработка современных конструкций из дерева, фанеры и пластмасс, Л., 1989	ЭБС
2	Николаева Е. Л., Казейкин В. С., Баронин С. А., Черных А. Г., Андросов А. Н., Проблемы и тенденции развития малоэтажного жилищного строительства России, М.: ИНФРА-М, 2012	ЭБС
3	Белов И. Д., Белый Г. И., Горев В. В., Труль В. А., Насонкин В. Д., Плишкин Ю. С., Пашкенвич А. А., Мазур В. Б., Сливкер В. И., Тетерин Ю. И., Карпенко Е. В., Металлические конструкции и испытания сооружений, Л., 1991	ЭБС
4	Арленинов Д. К., Буслаев Ю. Н., Игнатьев В. П., Романов П. Г., Чахов Д. К., Арленинов Д. К., Конструкции из дерева и пластмасс, М.: АСВ, 2002	ЭБС
5	Бирюлев В. В., Кошин И. И., Крылов И. И., Сильвестров А. В., Бирюлев В. В., Проектирование металлических конструкций. Специальный курс, Л.: СТРОЙИЗДАТ. Ленингр. отд-ние, 1990	ЭБС
6	Каратеев Л. П., Миронова С. И., Конструкции из дерева и пластмасс. Расчет и конструирование основных элементов зданий, СПб., 2017	ЭБС
7	Егоров А. Н., Черных А. Г., Актуальные проблемы современного строительства и пути их эффективного решения, СПб., 2012	ЭБС
8	Зубарев Г. Н., Бойтемиров Ф. А., Головина В. М., Ковликов В. И., Улицкая Э. М., Хромец Ю. Н., Конструкции из дерева и пластмасс, М.: Академия, 2008	ЭБС
9	Коцегубов В. П., Хрулёв В. М., Мажара П. И., Каратеев Л. П., Повышение долговечности и надежности строительных конструкций из дерева и пластмасс, Л., 1987	ЭБС
10	Горданов Л. И., Лапшин Б. С., Пяткин П. А., Астахов И. В., Родиков Н. Н., Рабочая площадка промышленного здания, СПб., 2012	ЭБС
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Бызов В. Е., Астахов И. В., Веселов А. А., Хегай А. О., Проектирование уникальных зданий и сооружений. Выпускная квалификационная работа, СПб., 2018	ЭБС
2	Коротеев Л. П., Куправа Л. Р., Никитин Г. Г., Дипломный проект, СПб., 2010	ЭБС
3	Федосов Н. М., Бринза В. Н., Астахов И. Г., Бринза В. Н., Проектирование прокатных цехов, Б. м.: Металлургия, 1983	ЭБС
4	Шмидт А. Б., Дмитриев П. А., Атлас строительных конструкций из клееной древесины и водостойкой фанеры, М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2002	ЭБС
5	Хасбиева А. Д., Шмидт А. Б., Документооборот в дипломном проектировании (для студентов), СПб., 2013	ЭБС
6	Шмидт А. Б., Дипломное проектирование, СПб., 2010	ЭБС
7	Каратеев Л. П., Мамедов Ш. М., Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению "Строительство", СПб., 2016	ЭБС
8	Лабудин Б. В., Гурьев А. Ю., Каратеев Л. П., Мамедов Ш. М., Металлодеревянные фермы, Архангельск, 2015	ЭБС
9	Миронова С. И., Бызов В. Е., Данилов Е. В., Ковалев П. С., Деревянные конструкции, СПб., 2015	ЭБС

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>
ООО Большепролет	<a href="http://bolsheprolet.ru/">http://bolsheprolet.ru/</a>
Метсавуд	<a href="https://www.metsawood.com/">https://www.metsawood.com/</a>
Финфорест	<a href="http://finforest.urest.org/">http://finforest.urest.org/</a>
Работа элементов деревянных конструкций:	<a href="http://www.puuinfo.fi/rakentaminen/tulkinnat/puurakenteiden-murtumistapojen-esittelyvideot">http://www.puuinfo.fi/rakentaminen/tulkinnat/puurakenteiden-murtumistapojen-esittelyvideot</a>
Настольная книга по клееной древесине:	<a href="http://www.svensktlimtra.se/en/limHTML/">http://www.svensktlimtra.se/en/limHTML/</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye-internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye-internet-resursy/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

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

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Dlubal RFEM версия 5.22.01	Бесплатно по письму ГАСУ № 68 - 37-05 от 17.09.2019г
Scad Office версия 21	SCAD Office договор №113 от 13.03.2015 с ООО "Автоматизация Проектных работ" бессрочный
К3-Коттедж версия 6.5	свободно распространяемое
Autodesk Revit 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
ArchiCAD версия 22 -6001	ArchiCAD соглашение о сотрудничестве №1 от 05.12 2018 с Представительством ЕАО "Графисофт"
MathCad версия 15	Mathcad сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 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, аудио-система), 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, аудио-система), 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. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
20. Межкафедральная лаборатория: Секция Д 2-я Красноармейская ул. д.5. Ауд. № 101	PrismHomeV 3D принтер; 3DQ Mini 3D принтер; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер XYZPrinting da Vinci 1.0 Pro; 3D принтер PICASO 3D Designer XL; 3D сканер RangeVision Spectrum; 3D сканер RangeVision Spectrum

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