



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)**

Конструкции из дерева и пластмасс

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство подземных сооружений

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

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

Целями преподавания дисциплины является передача студентам специальных знаний, которые позволяют им знать строительные конструкции из материалов на основе древесины и пластмасс, уметь обеспечивать их надежность при проектировании и владеть методами возведения и нормативной эксплуатации.

Задачами преподавания дисциплины являются - научить:

- сбору и систематизации исходных данных для проектирования зданий и сооружений;
- проектированию конструкций из дерева и пластмасс, выполняемых по общим правилам строительной механики с учетом существенного проявления специфических свойств древесины и пластмасс: анизотропии, ползучести, длительной прочности, деформативности, огнестойкости, податливости соединений и т.п.;
- применению нормативных документов и современных средств автоматизированного проектирования при разработке элементов и узлов деревянных конструкций;
- подготовки готовой проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами СПДС;
- обеспечению соответствия разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.10 Определяет конструктивную схему здания, оценивает преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы	<b>знает</b> Распространенные конструктивные схемы зданий с деревянным каркасом, их достоинства, недостатки и рациональные области применения <b>умеет</b> Принимать решения о выборе конструктивной схемы в конкретном случае <b>владеет</b> Оценка геометрической неизменяемости схем
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.12 Осуществляет выбор строительных материалов для конструкций и изделий, основываясь на оценке качества их свойств путем экспериментальных исследований	<b>знает</b> основные свойства материалов <b>умеет</b> определять прочностные свойства бетона и арматуры <b>владеет</b> навыками кратковременного испытания бетонных образцов на сжатие

<p>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.6 Разрабатывает и оформляет проектную документацию в области капитального строительства</p>	<p><b>знает</b> основные положения норм и строительных правил, руководства по проектированию конструкций из дерева и пластмасс <b>умеет</b> выполнять чертежи марки КЖ <b>владеет</b> навыками работы в программных комплексах графического проектирования</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.11 Проводит оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>знает</b> Основные положения расчёта конструкций <b>умеет</b> Рассчитывать основные конструкции <b>владеет</b> Программными комплексами для расчёта конструкций</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.6 Выполняет графическую часть проектной документации, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>знает</b> Правила разработки проектной документации <b>умеет</b> Выполнять графическую часть проектной документации <b>владеет</b> Программными комплексами по разработке чертежей и моделей</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.9 Определяет основные нагрузки, действующие на здание (сооружение), и условия работы строительных конструкций, составляет расчётную схему здания (сооружения)</p>	<p><b>знает</b> Нормативную документацию в области определения нагрузок и воздействий</p> <p><b>умеет</b> Определять все виды нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p> <p><b>владеет</b> Общей методикой определения нормативных и расчётных значений нагрузок</p>
--	--	--

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.18.03 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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
2	Строительные материалы. Часть 2	ОПК-3.4, ОПК-3.12

Строительная механика, сопротивление материалов, техническая механика:

Знать: методы определения напряжений и деформаций в конструкциях;

Уметь: составлять расчетные схемы конструкций;

Владеть: навыками выполнения расчета усилий и напряжений в элементах конструкций.

Информационное моделирование в строительстве (BIM):

Знать: правила построения цифровых моделей зданий и сооружений;

Уметь: выполнять построения цифровых моделей зданий и сооружений;

Владеть: программными комплексами для выполнения построения цифровых моделей зданий и сооружений.

Строительные материалы:

Знать: физико-механические характеристики древесины, стали;

Уметь: определять сортность древесины, определять пороки;

Владеть: навыками определения физико-механических свойств древесины;

Технологии строительных процессов:

Знать: основные методы и технологические операции при монтаже элементов конструкций здания;

Уметь: принимать корректные проектные решения по производству, транспортировке, монтажу деревянных конструкций;

Владеть: основными навыками принятия решений по выбору корректной технологии процессов производства, транспортировки, монтажа деревянных конструкций.

Высшая математика: Знать: основные правила вычислений с использованием основных математических операций (включая интегрирование, дифференцирование, операции с матрицами и т.д.)

Уметь: корректно использовать навыки вычислений с использованием математического аппарата высокого порядка;

Владеть: навыками вычислений с использованием математического аппарата высокого порядка.

№ 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-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2,
---	--	---

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			9
<b>Контактная работа</b>	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8	8



2.1.	Основы расчёта элементов конструкций по предельным состояниям. Виды напряженных состояний: растяжение, сжатие, изгиб и пр.	9	2		3	3				5	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
2.2.	Соединения элементов конструкций из дерева и пластмасс на жестких и податливых и связях.	9	2		2	2	4	4	6	14	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
3.	3 раздел. 3. Плоские конструкции с применением древесины и пластмасс										
3.1.	Плоские сплошные безраспорные ДК: стропила, настилы, плиты, прогоны, преднапряженные деревоплиты, балки и стойки клееные (с арм и без), гнутоклееные, клефанерные, LVL.	9	4		7	5			20	31	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
3.2.	Плоские сплошные распорные деревянные конструкции: арки, рамы.	9	4		2	2			6	12	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
3.3.	Плоские сквозные безраспорные деревянные конструкции: фермы.	9	2		2				4	8	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11



3.4.	Обеспечение пространственной устойчивости и неизменяемости каркасных зданий с применением ДК	9	1						1	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
4.	4 раздел. 4. Пространственные конструкции из дерева и пластмасс									
4.1.	Складки, купола, своды-оболочки, перекрестно-балочные системы. Пневматические конструкции покрытий.	9	4		2				6	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
4.2.	Техническое обслуживание, ремонт и усиление ДК. Малоэтажное деревянное домостроение	9	2		2				4	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
5.	5 раздел. 5. Большепролетные и высотные здания с применением ДК									
5.1.	Типы и виды большепролетных зданий и сооружений с применением несущих ДК.	9	3		2			2	7	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
5.2.	Типы и виды высотных зданий с применением несущих ДК.	9	4		2			2	8	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11

5.3.	Курсовое проектирование	9							42,7 5	42,75	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
6.	6 раздел. Иная контактная работа										
6.1.	Иная контактная работа	9								1,25	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
7.	7 раздел. Контроль										
7.1.	Экзамен	9								27	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Древесина как конструкционный материал. Физические, механические и реологические свойства. Композитные материалы на основе древесины.	<p>1. История применения ДК в строительстве. Этапы развития ДК</p> <p>2. Древесина как конструкционный материал, свойства, конструкционные материалы на основе древесины.</p> <p>3. Влияние огня и влажности на конструкционные свойства конструкций из дерева</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Краткий исторический обзор. Современное состояние и перспективы развития ДК.</li> <li>• Сырьевая база использования древесины в строительстве;</li> <li>• Микро и макро-строение древесины. Пороки древесины;</li> <li>• Круглый лес, пиломатериалы. Сортамент и сортность пиломатериалов;</li> <li>• Влияние влаги и температуры на свойства древесины. Виды влажности древесины;</li> <li>• Горение и гниение древесины, меры защиты от горения и гниения древесины;</li> <li>• Реологические свойства древесины: ползучесть, релаксация, длительное сопротивление;</li> <li>• Анизотропия древесины. Физико-механические свойства древесины;</li> <li>• Клееная древесина: прямолинейная и гнутоклееная. Основы технологии изготовления;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фанера: основы технологии изготовления, анизотропия свойств, стандартные размеры;</li> <li>• LVL: основы технологии изготовления, анизотропия свойств, стандартные размеры;</li> <li>• CLT: основы технологии изготовления, анизотропия свойств, стандартные размеры;</li> <li>• OSB, ДСП, ДВП, МДФ и др.: строение, свойства, стандартные размеры.</li> </ul>
2	<p>Конструкционные пластмассы, применяемые в строительстве:</p> <p>пенопласты, листовые, фасонные, тканевые и с волокнами материалы.</p>	<p>Конструкционные пластмассы, применяемые в строительстве: пенопласты, листовые, фасонные, тканевые и с волокнами материалы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полимерные материалы, Конструкционные пластмассы. Достоинства и недостатки;</li> <li>• Термопластичные и термореактивные пластмассы;</li> <li>• Пластмассы в строительстве. Достоинства и недостатки;</li> <li>• Природные и синтетические клеи: состав и технологические свойства;</li> <li>• Пластмассы в утеплителях, рулонных и пенообразующих материала;</li> <li>• Волокно-содержащие пластмассы, стекло-, угле и др. пластики. Основы получения;</li> <li>• Стержни, листы, профили и ткани. Состав, свойства, сферы применения;</li> <li>• Оргстекло, винипласт, полиэтилен - виды, свойства, сферы применения;</li> <li>• Древесные пластики - виды, свойства, сферы применения;</li> <li>• Тканевые материалы - виды, свойства, сферы применения.</li> </ul>
3	<p>Основы расчёта элементов конструкций по предельным состояниям. Виды напряженных состояний: растяжение, сжатие, изгиб и пр.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы расчёта элементов конструкций по предельным состояниям;</li> <li>2. Анизотропные и реологические свойства древесины как конструкционного материала;</li> <li>2. Виды напряженных состояний: растяжение, сжатие, изгиб, скалывание, смятие и пр.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы расчета по методу по предельным состояниям (МПС) применительно ДК;</li> <li>• Понятия нормативных и расчётных характеристик (E и R) древесины;</li> <li>• Коэффициенты надежности по ГОСТ 27751-2014, применительно к расчету ДК;</li> <li>• Физический смысл коэффициентов условий работы для ДК по СП 64.13330-2017;</li> <li>• Расчет элементов ДК на растяжение вдоль и поперек и под углом к волокнам;</li> <li>• Расчет элементов ДК на сжатие и устойчивость вдоль волокон;</li> <li>• Расчет элементов ДК на поперечный и косой изгиб;</li> <li>• Расчет на устойчивость плоской формы деформирования при изгибе;</li> <li>• Расчет элементов ДК на скалывание и смятие древесины;</li> <li>• Расчет элементов ДК на сжатие с изгибом по деформированной схеме;</li> <li>• Расчет элементов ДК на растяжение с изгибом;</li> <li>• Особенности расчета гнутоклееных элементов и участков ДК;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы расчета ДК по методу приведенного сечения. Примеры таких ДК;</li> <li>• Понятия огнестойкости и пожарной опасности ДК. Расчет ДК на огнестойкость.</li> </ul>
4	Соединения элементов конструкций из дерева и пластмасс на жестких и податливых и связях.	<p>Соединения деревянных конструкций</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные виды соединений и требования к ним. Податливость соединений элементов ДК и учёт ее при расчёте конструкций;</li> <li>• Предельные деформации для различных видов соединений. Принцип дробности для соединений, примеры его применения;</li> <li>• Клеевые соединения, виды клеев и их классификация. Принцип работы и расчёта;</li> <li>• Компоновка сечений клеедощатых, армированных, клеефанерных и LVL конструкций.</li> <li>• Основы технологии процесса выполнения клеевых соединений, контроль их качества;</li> <li>• Нагельные соединения, Основы работы нагельного соединения. Расчет нагельных соединений, правила их расстановки;</li> <li>• Соединения на гвоздях, работа их на сдвиг. Работа соединений на гвоздях и шурупах, работающих на выдёргивание;</li> <li>• Соединения на стальных и неметаллических стержнях, вклеенных в древесину вдоль и под углом к волокнам;</li> <li>• Соединения на металлических зубчатых пластинах и зубчатых и металлических шайбах;</li> <li>• Соединения на врубках, лобовых упорах, пластинчатых, цилиндрических нагелях. Конструктивные решения и расчёт таких соединений;</li> <li>• Соединения с помощью пластмасс. Виды, и примеры применения;</li> <li>• Соединения на сварке элементов из пластмасс.</li> </ul>
5	Плоские сплошные безраспорные ДК: стропила, настилы, плиты, прогоны, преднапряженные деревоплиты, балки и стойки клееные (с арм и без), гнутоклееные, клеефанерные, LVL.	<p>Плоские сплошные безраспорные ДК: стропила, настилы, плиты, прогоны, преднапряженные деревоплиты, балки и стойки клееные (с арм и без), гнутоклееные, клеефанерные, LVL.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные схемы плоских сплошных ДК (стропила, прогоны, настилы, плиты, балки);</li> <li>• Стропильные и настилы: конструктивные схемы стропил, настилов и обрешеток</li> <li>• Настилы и обрешетка. Прогоны и стропила. Конструкции и основы расчета;</li> <li>• Ребристые клеефанерные плиты покрытия. Конструкция и расчет;</li> <li>• Ребристые плиты покрытия с обшивками на шурупах. Конструкция и расчет;</li> <li>• Трехслойные панели с применением пластмасс;</li> <li>• Балки Деревягина составного сечения на пластинчатых нагелях. Конструкция и расчет;</li> <li>• Клеедощатые балки. Конструкция и расчет. Решения опорных частей;</li> <li>• Клеедощатые армированные балки. Конструкция и расчет;</li> <li>• Гнутоклееные балки. Конструкция и расчет;</li> <li>• Клеефанерные балки с плоской стенкой. Конструкция и расчет;</li> <li>• Клеефанерные балки с волнистой стенкой, виды, схемы. Конструкция и расчет;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двускатные балки из LVL. Конструкция и расчет. Решения опорных частей;</li> <li>• Шпренгельные балки из клееной древесины и LVL. Расчет и конструкции решения;</li> <li>• Составные балки из клееной древесины, LVL и фанеры на винтах саморезах;</li> <li>• Стойки из брусьев и бревен составного сечения на податливых связях.</li> <li>• Стойки (колонны) клеодошчатые и из LVL. Конструктивные варианты опорных узлов;</li> <li>• Стойки (колонны) торцового фахверка. Конструктивные варианты опорных узлов;</li> </ul>
6	Плоские сплошные распорные деревянные конструкции: арки, рамы.	<p>Плоские сплошные распорные деревянные конструкции: подкосные системы, 3-х шарнирные рамы, арки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Клееные арки пологого очертания. Виды и статические схемы. Конструкция и расчёт;</li> <li>• Клееные арки стрельчатого очертания. Виды и статические схемы. Конструкция и расчёт;</li> <li>• Арки с затяжками. Треугольные и шпренгельные арки. Конструкция и расчет;</li> <li>• Варианты конструкции опорных и коньковых узлов для клееных арок большого и малого пролета;</li> <li>• Гнутоклееные 3-х шарнирные рамы типа «клюшка». Варианты конструктивных решений карнизного узла и расчет;</li> <li>• Клеодошчатые 3-х шарнирные рамы с карнизным узлом на нагелях, поставленных по концентрическим кругам. Конструктивные варианты и расчет;</li> <li>• Клеодошчатые 3-х шарнирная рамы с подкосами. Конструктивные варианты и расчет;</li> <li>• Конструкции и расчет коньковых узлов 3-х шарнирных арок и рам большого и малого пролета;</li> <li>• Конструкции и расчет опорных узлов 3-х шарнирных арок и рам большого и малого пролета;</li> </ul>
7	Плоские сквозные безраспорные деревянные конструкции: фермы.	<p>Плоские сквозные безраспорные деревянные конструкции: фермы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные формы и конструктивные решения. Деформации сквозных конструкций;</li> <li>• Фермы из бревен, брусьев и клееных элементов. Треугольные, трапецидальные, многоугольные и сегментные и многоугольные фермы. Основы расчета и конструкции узлов;</li> <li>• Линзообразные и серповидные фермы. Основы расчета и конструкции узлов;</li> <li>• Решетчатые распорные системы и стойки. Конструктивные типы и основы расчета;</li> <li>• Дошчатые фермы и рамы с соединениями на металлических зубчатых пластинах</li> </ul>
8	Обеспечение пространственной устойчивости и неизменяемости каркасных зданий с применением ДК	Обеспечение пространственной устойчивости и неизменяемости ДК Проктирование связей зданий и сооружений
9	Складки, купола, своды-оболочки, перекрестно балочные	Складки, купола, своды-оболочки, перекрестно балочные системы. Пневматические конструкции покрытий.

	системы. Пневматические конструкции покрытий.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Общие сведения, основные формы, конструктивные особенности;</li> <li>• Складки, структурные конструкции, перекрестно-балочные системы (ПСБ) Предельные размеры и конструктивные решения;</li> <li>• Распорные гладкие, волнистые и складчатые своды. Конструктивные формы и размеры;</li> <li>• Безметалльные кружально-сетчатые своды системы Песельника. Конструктивные решения узлов и основы расчета.</li> <li>• Кружально-сетчатые своды с узлами на болтах системы Цольбау. Конструктивные решения узлов и основы расчета.</li> <li>• Купола, их классификация. Типы куполов и их конструктивные характеристики;</li> <li>• Тонкостенные купола с кольцевыми и косыми настилами;</li> <li>• Ребристо кольцевые, сетчатые купола, сомкнутые своды. Оболочки разных конструкций;</li> <li>• Пневматические Воздухоопорные и пневмокаркасные конструкции на тканевых материалах.</li> <li>• Конструктивные свойства тканевых материалов.</li> </ul>
10	Техническое обслуживание, ремонт и усиление ДК. Малоэтажное деревянное домостроение	<p>Техническое обслуживание, ремонт и усиление ДК. Малоэтажное деревянное домостроение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Малоэтажное деревянное домостроение. Основные конструктивные типы и технологии</li> <li>• Классификация зданий по капитальности, эксплуатации зданий из ДК;</li> <li>• Дефекты ДК, их диагностирование. защита ДК от биовредителей и возгорания в условиях эксплуатации;</li> <li>• Основные принципы усиления ДК (с изменением схемы работы и без изменения);</li> <li>• Конструктивные требования к обеспечению надёжности ДК;</li> </ul>
11	Типы и виды большепролетных зданий и сооружений с применением несущих ДК.	<p>Типы и виды большепролетных зданий и сооружений с применением несущих ДК.</p> <p>Купольные здания с пролетом более 75 м.</p>
12	Типы и виды высотных зданий с применением несущих ДК.	<p>Типы и виды высотных зданий с применением несущих ДК.</p> <p>Стойечно-балочные конструкции высотой 40-60м.</p>

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
3	Основы расчёта элементов конструкций по предельным состояниям. Виды напряженных состояний: растяжение, сжатие, изгиб и пр.	Работа древесины при сжатии, растяжении, при действии осевой силы с изгибом, при изгибе Решение задач
4	Соединения элементов конструкций из дерева	Проектирование соединений деревянных конструкций. Решение задач

	и пластмасс на жестких и податливых и связях.	
5	Плоские сплошные безраспорные ДК: стропила, настилы, плиты, прогоны, преднапряженные деревоплиты, балки и стойки клееные (с арм и без), гнутоклееные, клефанерные, LVL.	1. Конструкции висячих и наслонных стропил; 2. Виды дощатых настилов; 3. Расчет конструкции ребристых плит и панелей покрытия с применением несущих элементов из древесины; 4. Осно расчета преднапряженных деревоплит. Решение задач
5	Плоские сплошные безраспорные ДК: стропила, настилы, плиты, прогоны, преднапряженные деревоплиты, балки и стойки клееные (с арм и без), гнутоклееные, клефанерные, LVL.	1. Расчет балок на податливых связях из 2-3 элементов (Балка Деревягина); 2. Расчет балок клеедощатых переменной высоты сечения, с консолями и без; 3. Расчет балок клеедощатых армированный балок с постоянной и переменной высотой сечения, с консолями и без; 4. Расчет балок клефанерных с плоской стенкой переменной высоты сечения, с консолями и без; 5. Расчет балок клефанерных с волнистой стенкой; 6. Расчет балок из LVL с постоянной и переменной высотой сечения; 7. Расчет балок гнутоклееных с постоянной и переменной высотой сечения 8. Расчет шпренгельных балок. Решение задач
5	Плоские сплошные безраспорные ДК: стропила, настилы, плиты, прогоны, преднапряженные деревоплиты, балки и стойки клееные (с арм и без), гнутоклееные, клефанерные, LVL.	1. Различия в расчете крайние и средних стоек в каркасе из деревянных конструкций стоек; 2. Расчет стоек из цельной древесины; 3. Расчет клеедощатых стоек; 4. Расчет клефанерных стоек. 5. Расчет стоек из LVL. Решение задач
6	Плоские сплошные распорные деревянные конструкции: арки, рамы.	1. Расчет подкосных систем. 2. принци расчета сжато-изгибаемых ДК по деформированной схеме. 3. Расчет сжато-изгибаемых 3-х шарнирных ДК программных комплексах МКЭ с учетом геометрической нелинейности. 4. Расчет 3-х шарнирных рам с карнизным злом на нагелях по кругу; 5. Расчет 3-х шарнирных гнутоклееных рам типа "клюшкау"; 6. Расчет 3-х шарнирных треугольных и стрельчатых арок; 7. Расчет большепролетных 3-х шарнирных пологих на прямоугольном и круглом планах. 8. Расчет большепролетных 3-х шарнирных ДК с применением жестких монтажных стыков на клеенных стержнях. Решение задач
7	Плоские сквозные безраспорные деревянные конструкции: фермы.	Расчет ферм Решение задач
9	Складки, купола,	Расчет перекрестно балочных систем

	своды-оболочки, перекрестно балочные системы. Пневматические конструкции покрытий.	Расчетная схема, проверки по 1 и 2 группе предельных состояний, расчет узлов.
10	Техническое обслуживание, ремонт и усиление ДК. Малоэтажное деревянное домостроение	Методы усиления балочных и 3-х шарнирных рамно-арочных ДК Методы усиления балочных и 3-х шарнирных рамно-арочных ДК
11	Типы и виды большепролетных зданий и сооружений с применением несущих ДК.	1. Создание расчетной схемы большепролетного купольного здания в программном комплексе SCAD/Lira. 2. Расчет большепролетного купольного здания с учетом геометрической нелинейности. Создание расчетной схемы с учетом геометрической нелинейности.
12	Типы и виды высотных зданий с применением несущих ДК.	1. Создание расчетной схемы высотного здания в программном комплексе SCAD/Lira. 2. Расчет высотного здания с учетом геометрической нелинейности. Создание расчетной схемы с учетом геометрической нелинейности.

### 5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Древесина как конструкционный материал. Физические, механические и реологические свойства. Композитные материалы на основе древесины.	1. Физические свойства древесины 2. Механические анизотропные свойства древесины. 3. Понятия прочности, нормативного и расчетного сопротивления древесины. 1. Определение предела прочности при сжатии вдоль/поперек волокон древесины. Определение влажности, плотности древесины. 2. Определение предела прочности при растяжении вдоль волокон древесины и фанеры. 3. Определение предела прочности и модуля упругости при изгибе вдоль волокон для древесины. 4. Определение предела прочности при скалывании
4	Соединения элементов конструкций из дерева и пластмасс на жестких и податливых и связях.	Соединений деревянных конструкций на механических связях 1. Изготовление соединений деревянных конструкций на нагелях 2. Изготовление соединений деревянных конструкций на гвоздях 3. Изготовление соединений деревянных конструкций на саморезах 4. Испытание соединений деревянных конструкций

### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Древесина как конструкционный материал. Физические, механические и	Подготовка к лабораторным работам Выполнение отчета по лабораторным работам и подготовка к защите.



	реологические свойства. Композитные материалы на основе древесины.	
4	Соединения элементов конструкций из дерева и пластмасс на жестких и податливых и связях.	Подготовка к Лабораторным работам Выполнение отчета по лабораторным работам и подготовка к защите.
5	Плоские сплошные безраспорные ДК: стропила, настилы, плиты, прогоны, преднапряженные деревоплиты, балки и стойки клееные (с арм и без), гнутоклееные, клефанерные, LVL.	1. Расчет клефанерных плит покрытия; 2. Расчет плит покрытия на деревянном каркасе с обшивками на шурупах; 3. Расчет преднапряженных деревоплит. Подготовка к практическим занятиям
5	Плоские сплошные безраспорные ДК: стропила, настилы, плиты, прогоны, преднапряженные деревоплиты, балки и стойки клееные (с арм и без), гнутоклееные, клефанерные, LVL.	1. Расчет балок клеедощатых переменной высоты сечения, с консолями и без; 2. Расчет балок клеедощатых армированный балок с постоянной и переменной высотой сечения, с консолями и без; 3. Расчет балок клефанерных с плоской стенкой переменной высоты сечения, с консолями и без; 4. Расчет балок клефанерных с волнистой стенкой; 5. Расчет балок из LVL с постоянной и переменной высотой сечения 6. Расчет балок гнутоклееных с постоянной и переменной высотой сечения; 7. Расчет шпренгельных балок. Подготовка к практическим занятиям
5	Плоские сплошные безраспорные ДК: стропила, настилы, плиты, прогоны, преднапряженные деревоплиты, балки и стойки клееные (с арм и без), гнутоклееные, клефанерные, LVL.	1. Расчет клеедощатых стоек; 2. Расчет клефанерных стоек. 3. Расчет стоек из LVL. Подготовка к практическим занятиям
6	Плоские сплошные распорные деревянные конструкции: арки, рамы.	1. Расчет арок, рам в программных комплексах МКЭ с учетом геометрической нелинейности. 2. Расчет большепролетных 3-х шарнирных ДК с применением жестких монтажных стыков на клеенных стержнях. Подготовка к практическим занятиям
7	Плоские сквозные безраспорные деревянные конструкции: фермы.	Расчет ферм Подготовка к практическим занятиям
11	Типы и виды большепролетных зданий и сооружений с применением	Расчет большепролетного купольного здания с применением гнутоклееных арок пролетом более 75м Расчет по 1 и 2 группе предельных состояний, расчет узлов с использованием шаблонов расчета

	несущих ДК.	
12	Типы и виды высотных зданий с применением несущих ДК.	3. Расчеты высотного здания с применением высотой 40-60м Расчеты высотного здания с применением высотой 40-60м
13	Курсовое проектирование	Курсовое проектирование Получение задания на КР. Выбор покрытия здания и расчет. Определение расчетной схемы основной несущей конструкции и статический расчет. Подбор сечений основной несущей конструкции. Выполнение графической части КР.

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

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

В объем самостоятельной работе по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных, практических и лабораторных работ, так как пропуск одного (тем более нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется выполнением контрольных работ по темам дисциплины, согласно РПД.

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

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

- повторить законспектированный на лекционных занятиях материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературе;
- при самостоятельном изучении теоретической темы, сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- Выполнить практическое задание в рамках изучаемой темы;
- ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ;
- подготовить отчеты по выполненным лабораторным работам;
- подготовиться к промежуточной аттестации;

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения экзамена - письменная. 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	Древесина как конструкционный материал. Физические, механические и реологические свойства. Композитные материалы на основе древесины.	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Выполнение отчета по лабораторным работам. Теоретические вопросы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся (устно)
2	Конструкционные пластмассы, применяемые в строительстве: пенопласты, листовые, фасонные, тканевые и с волокнами материалы.	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Теоретические вопросы для проведения текущей и промежуточной

			аттестации обучающихся (устно)
3	Основы расчёта элементов конструкций по предельным состояниям. Виды напряженных состояний: растяжение, сжатие, изгиб и пр.	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Решение задач
4	Соединения элементов конструкций из дерева и пластмасс на жестких и податливых и связях.	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Оформление отчета по лабораторным работам. Теоретические вопросы при защите лабораторных работ. Решение задач.
5	Плоские сплошные безраспорные ДК: стропила, настилы, плиты, прогоны, преднапряженные деревоплиты, балки и стойки клееные (с арм и без), гнукотклееные, клефанерные, LVL.	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Тест в ЭИОС MOODLE, курсовая работа
6	Плоские сплошные распорные деревянные конструкции: арки, рамы.	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Тест в ЭИОС MOODLE, курсовая работа
7	Плоские сквозные безраспорные деревянные конструкции: фермы.	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Тест в ЭИОС MOODLE, курсовая работа
8	Обеспечение пространственной устойчивости и неизменяемости каркасных зданий с применением ДК	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Тест в ЭИОС MOODLE, курсовая работа
9	Складки, купола, своды-оболочки, перекрестно балочные системы. Пневматические конструкции покрытий.	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Теоретические вопросы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся (устно)
10	Техническое обслуживание, ремонт и усиление ДК. Малоэтажное деревянное домостроение	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Теоретические вопросы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся (устно)
11	Типы и виды большепролетных зданий и сооружений с применением несущих ДК.	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Теоретические вопросы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся (устно)
12	Типы и виды высотных зданий с применением несущих ДК.	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Теоретические вопросы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся (устно)
13	Курсовое проектирование	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Курсовая работа, устный опрос
14	Иная контактная работа	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-	Теоретические

		4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	вопросы (устно)
15	Экзамен	ОПК-3.10, ОПК-3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	2 теоретических вопроса и задача

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

Разноуровневые задачи

(комплект разноуровневых задач)

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ОПК- 3.10, ОПК- 3.12, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11)

Задача 1. Растянутые элементы (задаются расчетная схема и параметры элемента) Требуется определить несущую способность элемента.

Задача 2. Сжатые деревянные элементы (Задаются расчетная схема и параметры элемента). Требуется определить несущую способность элемента.

Задача 3. Сжато-изгибаемые элементы (Задаются расчетная схема и параметры элемента). Требуется определить несущую способность элемента.

Задача 4. Изгибаемые элементы. (Задаются расчетная схема и параметры элемента). Требуется определить несущую способность элемента.

Задача 5. Проектирование стыка на нагелях и болтах. (Задаются расчетная схема и параметры элементов). Требуется определить несущую способность нагелей, их число и расстояние между нагелями.

Варианты задач размещены по адресу ЭИОС MOODLE (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=93>).

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)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

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

#### 7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. История и перспективы развития конструкций из дерева и пластмасс.
2. Состав и строение древесины, ее физические свойства.
3. Положительные свойства древесины.
4. Отрицательные свойства древесины.
5. Влага в древесине. Виды влаги, ее влияние на физические и механические свойства древесины.

#### Нормирование влажности древесины.

6. Механические свойства древесины. Длительная прочность. Учет при расчете деревянных конструкций.

7. Влияние на механические свойства древесины влажности, температуры, пороков древесины и времени нагружения.

8. Основные положения расчета ДК по предельным состояниям.

9. Нормативные и расчетные сопротивления древесины. Методика определения. Выбор значения расчетного сопротивления по СП64.13330.2017.

10. Основные положения по проектированию деревянных конструкций согласно СП64-13330-2017.

11. Горение и гниение древесины. Защита ДК от гниения и возгорания.

12. Строительная фанера, структура, марки фанеры, механические свойства, анизотропия.

13. Брус LVL технология изготовления, физико-механические свойства.

14. Расчет элементов ДК на центральное растяжение и сжатие.

15. Расчет элементов ДК на изгиб, кривой изгиб, сжатие с изгибом.

16. Расчет элементов цельного сечения на внецентренное сжатие и внецентренное растяжение.

17. Работа древесины на смятие и скалывание. Расчет соединений.

18. Полимеры и пластмассы. Строение и состав. Классификация. Основные свойства.

19. Виды конструкций с применением пластмасс. Особенности расчета.

20. Основные сведения по древесным пластикам, стеклопластикам, пенопластам, тканям для пневматических конструкций.

21. Основные положения по проектированию соединений ДК.

22. Виды и классификация сопряжений ДК и примеры их применения.

23. Соединения на шпонках и колодках. Виды, принцип расчета.

24. Лобовые врубки: конструкция, методика расчета.

25. Лобовые упоры. Узел со вкладышем на растянутых связях.

26. Соединения на нагеля. Виды нагелей и виды сопряжений, характеристика работы соединения.

27. Определение несущей способности нагельных соединений на сдвиг. Правила расстановки нагелей.

28. Нагели, работающие на выдергивание. Определение несущей способности.

29. Металлические зубчатые пластины.

30. Соединения на вклеенных стержнях. Определение несущей способности.

31. Клеевые соединения. Общая характеристика, работа клеевых соединений, метод их выполнения.

32. Виды клеев для склеивания древесины и пластмасс. Способы отверждения. Методика оценки прочности клеевых соединений.

33. Требования к конструированию клеешпунчатых и клеешпончатых элементов. Стыки досок, подбор материалов, технология изготовления.

34. Конструкции кровли деревянных зданий.

35. Составные элементы на упругоподатливых связях. Виды элементов, примеры применения.

#### Расчет.

36. Расчет составных элементов на поперечный изгиб. Примеры конструкций.

37. Составные стержни, работающие на центральной сжатие. Расчет.

38. Расчет сжато-изогнутых составных элементов. Примеры конструкций.

39. Прогоны их виды и расчет.

40. Клеешпунчатые балки: конструкции и расчет. Изготовление балок.

41. Клеешпончатые балки: виды, конструкция, изготовление, порядок расчета.

42. Особенности работы стенок клефанерных балок. Расчет на устойчивость и по главным напряжениям.

43. Клефанерные балки с волнистой стенкой, принципы конструирования и расчета.

44. Основные понятия о деревянных армированных балках. Арматура, технология изготовления. Основы расчета.

45. Клееные арки, схемы и виды. Общая характеристика, изготовление. Расчет.

46. Рамы, общая характеристика конструкций, изготовление, схема работы и общие положения по изготовлению.

47. Расчет клееных рам из прямолинейных элементов. Конструкция узлов.

48. Конструкция и расчет клееных криволинейных рам.

49. Виды современных деревянных конструкций ферм. Классификация, основные характеристики, требования по конструированию.

50. Фермы из брусьев и бревен на врубках. Конструкция и расчет узлов.

51. Крупнопанельные сегментные фермы. Конструкция, расчет узлов и верхнего пояса.

52. Металлодеревянные крупнопанельные фермы с прямолинейными клееными блоками. Конструкция, расчет, изготовление.

53. Многоугольные фермы из брусьев. Конструкция, расчет.

54. Основные виды пространственных деревянных конструкций.

55. Покрытия зданий с применением клефанерных панелей. Конструкция и расчет панелей.

56. Конструкция и основы расчета деревянных купольных конструкций.

57. Расчет настилов, обрешеток, стропильных ног.

58. Схемы поперечника каркасных зданий. Расчет поперечника на основные внешние воздействия.

59. Основные принципы проектирования каркасных деревянных зданий. Обеспечение пространственной устойчивости.

60. Основные виды стоек каркасных зданий. Характеристика, конструкция и основы расчета.

61. Конструкция и прикрепление стоек каркасных зданий к фундаменту.

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

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу ЭИОС MOODLE (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=93>) и включают решение задач по темам:

Задача 1. Растянутые элементы. Требуется определить несущую способность элемента.

Задача 2. Сжатые деревянные элементы. Требуется определить несущую способность элемента.

Задача 3. Сжато-изгибаемые элементы. Требуется определить несущую способность элемента.

Задача 4. Изгибаемые элементы. Требуется определить несущую способность элемента.

Задача 5. Проектирование стыка на нагелях и болтах. Требуется определить несущую способность нагелей, их число и расстояние между нагелями.

Комплект практических заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся включает расчетную схему и параметры расчетных сечений.

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

Темы по курсовому проектированию размещены по адресу ЭИОС MOODLE (<https://moodle.spbgasu.ru/mod/page/view.php?id=4022>)

Основные темы при определении задания на курсовое проектирование:

Разработка проекта и рабочих чертежей одноэтажного однопролетного здания с несущими ДК - клеодощатой балкой и клефанерными стойками.

Разработка проекта и рабочих чертежей одноэтажного однопролетного здания с несущими ДК - клефанерной балкой и клеодощатыми стойками.

Разработка проекта и рабочих чертежей одноэтажного однопролетного здания с несущими ДК - гнутоклееной балкой и клеодощатыми стойками.



Разработка проекта и рабочих чертежей одноэтажного однопролетного здания с несущими ДК - треугольной фермой с затяжкой и клеефанерными стойками.

Разработка проекта и рабочих чертежей одноэтажного однопролетного здания с несущими ДК - сегментной фермой с затяжкой и клеедощатыми стойками.

Разработка проекта и рабочих чертежей одноэтажного однопролетного здания с несущими ДК - сегментной 3-х шарнирной аркой и клеедощатыми стойками тоцового фахверка.

Разработка проекта и рабочих чертежей одноэтажного однопролетного здания с несущими ДК - Гнутоклееная 3-х шарнирная рама-ключка и клеедощатыми стойками тоцового фахверка.

Разработка проекта и рабочих чертежей одноэтажного однопролетного здания с несущими ДК - 3-х шарнирная рамой с карнизным узлом на нагелях и клеедощатыми стойками тоцового фахверка.

Комплект задания для курсовой работы содержит:

1. Назначение здания
2. Пролет здания
3. Высота помещения
4. Шаг несущих конструкций
5. Число шагов
6. Место строительства
7. Срок службы
8. Тип покрытия
9. Уровень ответственности здания
10. Степень огнестойкости здания
11. Ограждающие конструкции покрытия и стен
12. Основная несущая конструкция

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 40 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»		

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

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

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Черных А. Г., Коваль П. С., Данилов Е. В., Мамедов Ш. М., Расчет элементов строительных конструкций, клееных из однонаправленного шпона (LVL), Санкт-Петербург, 2019	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/01075/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/01075/</a>
2	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>
3	Золина Т. В., Золина Т. В., Металлические конструкции, Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/100832.html">http://www.iprbookshop.ru/100832.html</a>
4	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>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Калугин А.В., Деревянные конструкции, Москва: АСВ, 2008	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935691.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935691.html</a>
2	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, 2004	110

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
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ по дисциплине Конструкции из Дерева и Пластмасс (КдиП)	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1955">https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1955</a>
Конструкции из дерева и пластмасс	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=93">https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=93</a>
Атлас строительных конструкций из клееной древесины и водостойкой фанеры	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/mod/resource/view.php?id=1531">https://moodle.spbgasu.ru/mod/resource/view.php?id=1531</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
Периодические издания СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/</a>
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>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
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)
Scad Office версия 21	SCAD Office договор №113 от 13.03.2015 с ООО "Автоматизация Проектных работ". Лицензия бессрочная
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
К3-Коттедж версия 6.5	Свободно распространяемое

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащении учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
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. 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.



<p>20. Межкафедральная лаборатория: Секция А 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. № 40, № 15, № 226</p>	<p>Гидравлическая машина 30тс; Испытательная машина 140тс; Пресс гидравлический 50тс; Машина испытательная 50тс; Пресс гидравлический 500тс; Универсальная напольная испытательная электромеханическая машина до 100 кН; Универсальная настольная испытательная электромеханическая машина до 10 кН; Универсальная настольная испытательная электромеханическая машина до 50кН; Универсальная электромеханическая испытательная машина 600кН; Серво- гидравлическая испытательная система UTM на 100кН; Сервогидравлическая высокочастотная испытательная система MaKron на 25кН; Сервогидравлическая испытательная система - Magnum - 2000кН; A1220 MONOLITH ультразвуковой дефектоскоп для контроля бетона; Детектор стержней арматуры и определение толщины защитного слоя; Молоток для испытаний бетона SilverSchmidt PC; Прибор для определения прочности материалов методом отрыва ПОС 50МГ4.У; Твердомер Equotip 3; Ультразвуковой прибор Pundit Lab; TDS-150 - Комплекс измерительный 40-канальный; TDS-530-30 - Комплекс из-мерительный 30-канальный; Ноутбук ASUS X450LB-WX0; Портативный многоосновной оптико-эмиссионный анализатор химического состава металлов и сплавов PMI-MASTER UVR Pro; Портативный рентгено-флуоресцентный спектрометр для анализа металлов с возможностью определения "легких элементов" X- MET 8000 Expert</p>
<p>20. Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>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</p>

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