

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

18.05.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ФТД.2.1 Проектирование строительных конструкций

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация выпускника

Специалист

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Специализация

Строительство высотных и большепролетных зданий и  
сооружений

Курс 4  
Семестр 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

                      
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Программу составили:

доцент	СКиВС	СОГЛАСОВАНО	О.А. Актуганов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

(наименование кафедры)		
13.05.2021	протокол №	13
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, начальник Автономного учреждения Республики Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 25.05.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /М.Л. Бойкова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-5 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-5.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>знания:</b> Знать методы подготовки исходной информации с применением нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>умения:</b> Уметь осуществлять выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) под условия стоящей задачи</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) под условия стоящей задачи, учитывая актуальность норм</p>
	ПК-5.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>знания:</b> Знать виды нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>умения:</b> Уметь осуществлять выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) под условия стоящей задачи</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) под условия стоящей задачи, учитывая актуальность норм</p>

ПК-5.3 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	<p><b>знания:</b> Знать методы сбора нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)</p> <p><b>умения:</b> Уметь выполнять сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение) под условия стоящей задачи</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками сбора нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение) под условия стоящей задачи, учитывая особенности здания (сооружения)</p>
ПК-5.4 Выбор параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>знания:</b> Знать требуемые параметры расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>умения:</b> Уметь осуществлять выбор параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения) под условия стоящей задачи</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками выбора параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения) под условия стоящей задачи, учитывая вариант расчетной модели</p>
ПК-5.5 Составление расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>знания:</b> Знать методику составления расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>умения:</b> Уметь составлять расчётную схему высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения) под условия стоящей</p>

	<p>задачи</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками составления расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения) под условия стоящей задачи, учитывая особенности здания (сооружения)</p>
ПК-5.6 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><b>знания:</b> Знать методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>умения:</b> Уметь осуществлять выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения) под условия стоящей задачи</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками выбора методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения) под условия стоящей задачи, учитывая особенности здания (сооружения)</p>
ПК-5.7 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<p><b>знания:</b> Знать методики проведения расчетов и параметры оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой</p> <p><b>умения:</b> Уметь проводить расчеты и оценивать прочность конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой под условия стоящей задачи</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками проведения расчетов и оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой под условия стоящей задачи, учитывая особенности здания (сооружения)</p>
ПК-5.8 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного	<p><b>знания:</b> Знать методики проведения расчетов и параметры оценки общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в</p>

здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<p>соответствии с установленной методикой</p> <p><b>умения:</b> Уметь проводить расчеты и оценивать общую устойчивость, деформации высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой под условия стоящей задачи</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками проведения расчетов и оценки общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой под условия стоящей задачи, учитывая особенности здания</p>
ПК-5.9 Выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	<p><b>знания:</b> Знать требуемые параметры модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования</p> <p><b>умения:</b> Уметь осуществлять выбор параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования под условия стоящей задачи</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками выбора параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования под условия стоящей задачи, учитывая особенности здания (сооружения)</p>
ПК-5.10 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<p><b>знания:</b> Знать правила конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию</p> <p><b>умения:</b> Уметь конструировать и графически оформлять проектную документацию на строительную конструкцию под условия стоящей задачи</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию под условия стоящей задачи, учитывая требования СПДС</p>
ПК-5.11 Оценка	<b>знания:</b> Знать способы оценки

	<p>соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p>	<p>соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценки достоверности результатов расчётного обоснования</p> <p><b>умения:</b> Уметь проводить оценку соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценку достоверности результатов расчётного обоснования</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками по оценке соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценке достоверности результатов расчётного обоснования</p>
	<p>ПК-5.12 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><b>знания:</b> Знать требования к представлению и защите результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>умения:</b> Уметь представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
<p>2. ПК-7 Способность выполнять научно-техническое сопровождение строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>ПК-7.1 Постановка задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><b>знания:</b> Знать правила постановки задач исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><b>умения:</b> Уметь ставить задачи исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий</p>

	и сооружений <b>навыки:</b> Владеть навыками постановки задачи исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>знания:</b> Знать методы и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>умения:</b> Уметь выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>навыки:</b> Владеть навыками выбора метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.3 Составление плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>знания:</b> Знать требования к плану исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>умения:</b> Уметь составлять план исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>навыки:</b> Владеть навыками составления плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>знания:</b> Знать ресурсы, применяемые при проведении исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>умения:</b> Уметь определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>навыки:</b> Владеть навыками определения перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.5 Составление	<b>знания:</b> Знать подходы к составлению

аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>умения:</b> Уметь составлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>навыки:</b> Владеть навыками составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК-7.6 Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта	<b>знания:</b> Знать методы разработки физической (или математической) модели исследуемого объекта <b>умения:</b> Уметь разрабатывать физическую (или математическую) модель исследуемого объекта <b>навыки:</b> Владеть навыками разработки физической (или математической) модели исследуемого объекта
ПК-7.7 Проведение исследования в соответствии с его методикой	<b>знания:</b> Знать приемы проведения исследования в соответствии с его методикой <b>умения:</b> Уметь проводить исследования в соответствии с его методикой <b>навыки:</b> Владеть навыками проведения исследования в соответствии с его методикой
ПК-7.8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта	<b>знания:</b> Знать правила обработки результатов исследования и требования к экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта <b>умения:</b> Уметь обрабатывать результаты исследования и получать экспериментально-статистическую модель, описывающую поведение исследуемого объекта <b>навыки:</b> Владеть навыками обработки результатов исследования и получения экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта
ПК-7.9 Оформление	<b>знания:</b> Знать правила оформления

	аналитического научно-технического отчета по результатам исследования	аналитического научно-технического отчета по результатам исследования <b>умения:</b> Уметь оформлять аналитический научно-технический отчет по результатам исследования <b>навыки:</b> Владеть навыками оформления аналитического научно-технического отчета по результатам исследования
	ПК-7.10 Представление и защита результатов проведённого научного исследования	<b>знания:</b> Знать требования к представлению и защите результатов проведённого научного исследования <b>умения:</b> Уметь представлять и защищать результаты проведённого научного исследования <b>навыки:</b> Владеть навыками представления и защиты результатов проведённого научного исследования

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является факультативной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности (ПК-5), Строительная механика (ПК-5), Металлические конструкции (ПК-7), Конструкции из дерева и пластмасс (ПК-7)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Строительная механика (ПК-5), Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) (ПК-5), Металлические конструкции (ПК-5), Конструкции из дерева и пластмасс (ПК-5), Сейсмостойкость зданий и сооружений (ПК-7), Методика оптимизации технических решений (ПК-7); практиках: Преддипломная практика (ПК-7); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-7)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, исследовательские, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, мини-проекты

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Расчетные модели зданий (сооружений), конструкций</b>	<b>28</b>	ПК-5
Лекция. Нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания	4	

(сооружения).		
Лекция. Методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения).	4	
Практическое занятие. Подготовка исходной информации с применением нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектного решения. Решение практической задачи.	2	
Практическое занятие. Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение). Автоматизация сбора нагрузок с применением Microsoft Excel, NormCAD, BeCT (SCAD Office), ЭСПРИ. Решение практической задачи.	2	
Практическое занятие. Составление расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения) с выбором требуемых параметров. Решение практической задачи в программном расчетном комплексе.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение учебной литературы по теме раздела. Выполнение самостоятельных заданий.	12	
<b>Анализ проектных решений</b>	<b>26</b>	ПК-5
Лекция. Определение параметров модели высотного или большепролетного здания (сооружения) и окружающей среды для численного моделирования	4	
Лекция. Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	2	
Практическое занятие. Выполнение расчетов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой. Решение практической задачи в программном расчетном комплексе.	4	
Практическое занятие. Выполнение расчетов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой. Решение практической задачи в программном расчетном комплексе.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение учебной литературы по теме раздела. Выполнение самостоятельных заданий.	12	
<b>Подготовка проектной документации</b>	<b>20</b>	ПК-5
Практическое занятие. Конструирование с соблюдением требований нормативных документов. Расчет узлов конструкций. Решение практической задачи в программном расчетном комплексе.	4	
Практическое занятие. Графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию. Решение практической задачи в системе CAD-проектирования.	4	
Практическое занятие. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию	2	

строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение учебной литературы по теме раздела. Выполнение самостоятельных заданий.	10	
<b>Проведение научных исследований</b>	<b>34</b>	ПК-7
Лекция. Постановка целей и задач исследования, выбор метода и/или методики проведения исследований и составление плана исследований в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	2	
Лекция. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования, и составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	2	
Практическое занятие. Разработка физической (или математической) модели исследуемого объекта. Решение практической задачи в программном расчетном комплексе.	4	
Практическое занятие. Проведение численного исследования. Решение практической задачи в программном расчетном комплексе.	2	
Практическое занятие. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистической модели, описывающей поведение исследуемого объекта. Решение практической задачи в программном расчетном комплексе.	2	
Практическое занятие. Оформление аналитического научно-технического отчета по результатам исследования. Представление и защита результатов проведенного научного исследования	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение учебной литературы по теме раздела. Выполнение самостоятельных заданий.	20	
Иная контактная работа: зачет	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная

информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Очков, В. Ф. Информационные технологии в инженерных расчетах: SMath и Python [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Очков В. Ф., Орлов К. А., Чудова Ю. В., Ивашов А. П., Тихонов А. И.; Орлов К. А., Чудова Ю. В., Ивашов А. П., Тихонов А. И. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 212 с. ISBN 978-5-507-45821-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/319406">https://e.lanbook.com/book/319406</a>
2.	Семенов, Александр Александрович. Металлические конструкции (спецкурс). Расчет усиления элементов и соединений с использованием BK SCAD Office [Текст] : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата 08.03.01 по направлению "Строительство", профиль "Промышленное и гражданское строительство", специалитета 08.05.01 по профилю "Строительство уникальных зданий и сооружений" по программам магистратуры 08.04.01 "Теория и проектирование зданий и сооружений", "Автоматизированное проектирование зданий и сооружений"] / А. А. Семенов, А. А. Маляренко. Москва: СКАД СОФТАСВ, 2018. - 218 с. ISBN 978-5-903683-26-0/978-5-4323-0013-3. Экземпляры: всего	5
3.	Васильев, А. Н. Числовые расчеты в Excel [Электронный ресурс] / Васильев А. Н. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 608 с. ISBN 978-5-8114-1580-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212198">https://e.lanbook.com/book/212198</a>
4.	Иванов, Владимир Викторович. Математическое моделирование [Текст] : учебное пособие / В. В. Иванов, О. В. Кузьмина; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволжский государственный технологический университет". 2-е изд., испр. и доп. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2021. - 114 с. ISBN 978-5-8158-2246-7. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_Matematicheskoye_modelirovaniye_2021.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_Matematicheskoye_modelirovaniye_2021.pdf</a>
5.	Молотников, В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / Молотников В. Я. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 608 с. ISBN 978-5-8114-1327-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211064">https://e.lanbook.com/book/211064</a>
6.	Васильков, Г. В. Строительная механика. Динамика и	

	устойчивость сооружений [Электронный ресурс] / Васильков Г. В., Буйко З. В. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 256 с. ISBN 978-5-8114-1334-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211133">https://e.lanbook.com/book/211133</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Журнал CADmaster : интернет-версия издания	<a href="https://www.cadmaster.ru/">https://www.cadmaster.ru/</a>
2.	Журнал "САПР и Графика" : периодическое научное издание	<a href="https://sapr.ru/">https://sapr.ru/</a>
3.	Журнал "САПР-журнал"	<a href="https://sapr-journal.ru/">https://sapr-journal.ru/</a>
4.	Журнал "Автоматизация в промышленности"	<a href="http://avtprom.ru/">http://avtprom.ru/</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	212 (III)	Персональный компьютер 3 Safe RAY S333 (12), ПК ICL RAY S902.1, клавиат., мышь, патч корд 3м, монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, ЛИРА-САПР 2018 PRO, STARK ES 2019, SCAD Office s64, NormCAD, Программный комплекс ЛИРА 10, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D v22 ПГС (АЕС), КОМПАС-3D v22 ПГС (АЕС), Программный комплекс ЛИРА 10, NormCAD, SCAD Office s64, STARK ES 2019, ЛИРА-САПР 2018 PRO, Платформа nanoCAD
2.	255 (III)		Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, ЛИРА-САПР 2018 PRO, STARK ES 2019, SCAD Office s64, NormCAD, Программный комплекс ЛИРА 10, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D v22 ПГС (АЕС), КОМПАС-3D v22 ПГС (АЕС), Программный

		комплекс ЛИРА 10, NormCAD, SCAD Office s64, STARK ES 2019, ЛИРА-САПР 2018 PRO, Платформа nanoCAD
--	--	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### Контрольное задание

Покрытие общественного здания выполнено из стальной фермы с арочным очертанием поясов. Пролет фермы 72 м, высота подъема 12 м, высота сечения по граням поясов 3,5 м. Ферма монтируется на высоте 25 м от поверхности земли, длина здания 150 м.

Сечения элементов фермы рассмотреть в двух вариантах: из прямоугольных труб и парных уголков (при необходимости произвести замену формы сечения поясов).

Плотность стали  $\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$ , модуль упругости  $E = 206000 \text{ МПа}$ , коэффициент Пуассона

$\nu = 0,2$ . Требуется учесть нагрузки от собственного веса конструкции, веса покрытия из сэндвич-панелей ( $35 \text{ кг/м}^2$ ), снеговую нагрузку ( $2,8 \text{ кН/м}^2$ ). Ветровую нагрузку рассчитать для 3-го ветрового района с учетом прил. В.1.3.

Пульсации ветра учесть заданием динамической нагрузки на конструкции. Подготовить таблицу РСУ.

Выполнить расчет. Подобрать сечения элементов фермы по двум вариантам и выполнить сравнение вариантов по металлоемкости.

Рассчитать узлы фермы для одного из вариантов.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### Тестовые вопросы

Вопрос 1.

Известные алгоритмы решения общей системы уравнений равновесия МКЭ можно разделить на две группы: прямые методы и ...

- 1) векторные методы
- 2) матричные методы
- 3) итерационные методы
- 4) типовые методы

Вопрос 2.

В алгоритме МКЭ используется система координат, привязанная ко всей конечно-элементной модели, называемая ...

- 1) полярная
- 2) структурная
- 3) объектная
- 4) общая

Вопрос 3.

Обязательным этапом конечно-элементного моделирования в программе ЛИРА-САПР является ...

- 1) указание групп унификации для элементов
- 2) указание нагружений на узлы и элементы
- 3) указание типа связи для каждого узла схемы
- 4) указание типа шарнира для каждого узла стержня

Вопрос 4.

Максимальное количество степеней свободы при конечно-элементном моделировании составляет ...

- 1) 2 (1 перемещение и 1 поворот)
- 2) 4 (2 перемещения и 2 поворота)
- 3) 6 (3 перемещения и 3 поворота)
- 4) 8 (4 перемещения и 4 поворота)

Вопрос 5.

Количество узлов элемента «пластина» при конечно-элементном моделировании в программе ЛИРА-САПР равно ...

- 1) 3 или 4
- 2) 2 или 4
- 3) 3 или 5
- 4) 2 или 3

Вопрос 6.

Количество узлов объемного элемента при конечно-элементном моделировании в программе ЛИРА-САПР равно ...

- 1) 2 или 4

- 2) 6 или 8
- 3) 4 или 6
- 4) 4 или 8

Вопрос 7.

Диалоговое окно «Показать» с атрибутами представления расчетной схемы на экране при конечно-элементном моделировании в программе ЛИРА-САПР вызывается командой...

- 1) атрибуты
- 2) упаковка
- 3) модель
- 4) флаги рисования

Вопрос 8.

Конструирование стержневых элементов в результате конечно-элементного анализа расчетной схемы в программе ЛИРА-САПР возможно только для стержней с назначенными параметрами...

- 1) материалов
- 2) шарниров
- 3) нагрузок
- 4) жесткостей