

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан строительного факультета  
Панфилов Д.В.  
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЁТА СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**  
Б1.В.ДВ.6 (3)

**Направление подготовки (специальность)** 08.03.01 «Строительство»

**Профиль (Специализация)** «Промышленное и гражданское строительство»

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Нормативный срок обучения:** 4 года /5 лет

**Форма обучения:** очная / заочная

Автор программы: Кузнецов Д.Н. ст. преподаватель Кузнецов Д.Н.

Программа обсуждена на заседании кафедры Металлических конструкций и сварки в строительстве

«30» авг 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой Орлов А.С. Орлов А.С.

Воронеж 2017

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Подготовка бакалавра, владеющего навыками расчета стальных строительных конструкций зданий и сооружений с использованием современных методов и средств компьютерной техники.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение подходов в формировании расчетной схемы при подготовке исходных данных расчета стальных конструкций зданий и сооружений;
- изучение методов конструирования строительных элементов конструкций из прокатной стали;
- получение навыков применения результатов расчетов, выполненных с использованием современных программных комплексов при проектировании.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизация расчёта стальных строительных конструкций зданий и сооружений» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.* Изучение дисциплины «Автоматизация расчёта стальных строительных конструкций зданий и сооружений» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: - строительные материалы, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика, металлические конструкции включая сварку.

После изучения предшествующих дисциплин студент должен *знать:*

- виды материалов строительных конструкций;
- основные типы конструктивных схем зданий и сооружений;
- виды несущих и ограждающих строительных конструкций;
- критерии несоответствия параметров конструкции предельным состояниям, характеризующим потерю несущей способности и непригодность к нормальной эксплуатации;

*уметь:*

- выполнять чертежи планов, разрезов, фасадов и т.д. зданий и сооружений;
- составлять расчетные схемы конструкций и отдельных ее элементов с учетом фактического характера узлов сопряжения;
- рассчитывать и конструировать основные несущие и ограждающие строительные конструкции.

Дисциплина является предшествующей для выпускной квалификационной работы.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация расчёта стальных строительных конструкций зданий и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

– способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

- умение использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);

– знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

– владение методами проведения инженерных изысканий, технологий проектирования деталей и конструкций в соответствии техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2);

– способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);

– владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:***

- принципы сбора нагрузок и формирования расчетных схем для расчета пространственных стержневых систем;

- алгоритм статического расчета пространственных каркасов зданий и сооружений при помощи современных программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;

- основы анализа полученных результатов расчетов;

- основы применения результатов расчетов для проектирования металлических конструкций зданий и сооружений.

**Уметь:**

- готовить исходные данные для статических расчетов пространственных для статических расчетов пространственных стержневых систем зданий и сооружений;

- вести статический расчет пространственной расчетной схемы здания или сооружения, используя программные комплексы SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;

- определять экстремальные значения внутренних усилий и перемещений элементов расчетной схемы;

- рассматривать различные комбинации нагрузок при определении внутренних усилий и перемещений строительных конструкций промышленных зданий и сооружений;

- вносить изменения в расчетную схему для получения необходимых значений внутренних усилий или перемещений.

**Владеть:**

- навыками подготовки необходимых исходных данных для статического расчета пространственных стержневых систем;

- навыками работы в программных комплексах SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO при пространственной постановке задачи;

- навыками конструирования и подбора сечений элементов зданий и сооружений.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Расчет строительных конструкций промышленных зданий и сооружений» составляет **3/3** зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8/8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	38/16	38/16
В том числе:		
Лекции	12/6	12/6
Практические занятия (ПЗ)	-/-	-/-
Лабораторные работы (ЛР)	26/10	26/10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	70/88	70/88
В том числе:		
Курсовой проект/ курсовая работа	-/-	-/-
Контрольная работа	-/	-/
Вид промежуточной аттестации (зачет)	зачет/зачет -/4	зачет/зачет -/4
Общая трудоемкость	час	108/108
	зач. ед.	3/3

**Примечание:** здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие сведения по расчету металлических конструкций зданий и сооружений.	Введение в расчет металлических конструкций зданий и сооружений.
2	Расчет элементов стального каркаса промышленных зданий и сооружений при помощи программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO	Выбор расчетной схемы металлических конструкций зданий и сооружений (включая компоновку поперечной рамы). Сбор нагрузок. Статический расчет плоского стального каркаса промышленного здания. Поиск расчетного сочетания усилий для подбора сечения колонны. Определение расчетных усилий в элементах фермы. Применение результатов для подбора сечений и конструирования элементов металлических конструкций на примере плоской рамы стального каркаса.
3	Применение результатов расчетов при проектировании конструкций.	Расчет подкрановой балки и тормозной балки.

### 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3					
1.	ВКР	+	+	+					

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

	Наименование раздела дисциплины	Лек ц.	Пра кт. зан.	Лаб. зан.	Кон трол.	СРС	Всего
1	Общие сведения по расчету металлических конструкций промышленных зданий и сооружений	4/2	-/-	10/4	-/-	26/30	40/36

2	Расчет элементов стального каркаса промышленных зданий и сооружений при помощи программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO.	4/2	-/-	10/4	-/-	26/30	40/36
3	Применение результатов расчетов при проектировании конструкций.	4/2	-/-	6/2	-/-	18/28	28/32
	<b>Всего</b>	<b>12/6</b>	<b>-/-</b>	<b>26/10</b>	<b>-/-</b>	<b>70/88</b>	<b>108/108</b>

#### 5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Трудо-емкость (часы)
1	1	Общие сведения по расчету металлических конструкций промышленных зданий и сооружений.	4/2
2	1	Определение расчетных усилий в стропильной конструкции.	6/2
3	2	Статический расчет рамы стального каркаса промышленного здания с определением расчетных силовых факторов в характерных сечениях ее элементов.	4/2
4	2	Подбор и проверка сечения сплошной внецентренно-сжатой колонны рамы каркаса.	4/1
5	2	Подбор и проверка сечений сквозной внецентренно-сжатой колонны рамы каркаса.	2/1
6	3	Расчет подкрановой и тормозной балок.	6/2

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты и контрольные работы не предусмотрены.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	Семестр /курс
1	2	3	4
1	– способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);	Зачет	8/4
2	- умение использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);	Зачет	8/4
3	– знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);	Зачет	8/4
4	– владение методами проведения инженерных изысканий, технологий проектирования деталей и конструкций в соответствии техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-2);	Зачет	8/4
5	– способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).	Зачет	8/4
6	– владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14)	Зачёт	8/4

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КП	КР	Т	За-чет	Экза-за-мен
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы сбора нагрузок и формирования расчетных схем для расчета пространственных стержневых систем;</li> <li>- алгоритм статического расчета пространственных каркасов зданий и сооружений при помощи современных программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</li> <li>- основы анализа полученных результатов расчетов;</li> <li>- основы применения результатов расчетов для проектирования металлических и железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений.</li> </ul> (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)	-	-	-	-	+	-
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить исходные данные для статических расчетов пространственных для статических расчетов пространственных стержневых систем зданий и сооружений;</li> <li>- вести статический расчет пространственной расчетной схемы здания или сооружения, используя программные комплексы SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</li> <li>- определять экстремальные значения внутренних усилий и перемещений элементов расчетной схемы;</li> <li>- рассматривать различные комбинации нагрузок при определении внутренних усилий и перемещений строительных конструкций зданий и сооружений;</li> <li>- вносить изменения в расчетную схему для получения необходимых значений внутренних усилий или перемещений.</li> </ul> (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)	-	-	-	-	+	-
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками подготовки необходимых исходных данных для статического расчета пространственных стержневых систем;</li> <li>-навыками работы в программных комплексах SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO при пространственной постановке задачи;</li> <li>-навыками конструирования и подбора сечений элементов промышленных зданий и сооружений.</li> </ul> (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)	-	-	-	-	+	-

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<p>- принципы сбора нагрузок и формирования расчетных схем для расчета пространственных стержневых систем;</p> <p>- алгоритм статического расчета каркасов зданий и сооружений при помощи современных программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</p> <p>- основы анализа полученных результатов расчетов;</p> <p>- основы применения результатов расчетов для проектирования стальных конструкций промышленных зданий и сооружений.</p> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>	отлично	<p>Полное или частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Полное выполнение лабораторных работ.</p>
Умеет	<p>- готовить исходные данные для статических расчетов пространственных для статических расчетов пространственных стержневых систем зданий и сооружений;</p> <p>- вести статический расчет пространственной расчетной схемы здания или сооружения, используя программные комплексы SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</p> <p>- определять экстремальные значения внутренних усилий и перемещений элементов расчетной схемы;</p> <p>- рассматривать различные комбинации нагрузок при определении внутренних усилий и перемещений строительных конструкций зданий и сооружений;</p> <p>- вносить изменения в расчетную схему для получения необходимых значений внутренних усилий или перемещений.</p> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>		
Владеет	<p>-навыками подготовки необходимых исходных данных для статического расчета пространственных стержневых систем;</p> <p>-навыками работы в программных комплексах SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO при пространственной постановке задачи;</p> <p>-навыками конструирования и подбора сечений стальных элементов зданий и сооружений.</p> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>		
Знает	- принципы сбора нагрузок и формирования расчетных	хорошо	Полное

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>схем для расчета пространственных стержневых систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритм статического расчета каркасов зданий и сооружений при помощи современных программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</li> <li>- основы анализа полученных результатов расчетов;</li> <li>- основы применения результатов расчетов для проектирования стальных конструкций промышленных зданий и сооружений.</li> </ul> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>		или частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Показал знания лекционного материала.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить исходные данные для статических расчетов пространственных для статических расчетов пространственных стержневых систем зданий и сооружений;</li> <li>- вести статический расчет пространственной расчетной схемы здания или сооружения, используя программные комплексы SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</li> <li>- определять экстремальные значения внутренних усилий и перемещений элементов расчетной схемы;</li> <li>- рассматривать различные комбинации нагрузок при определении внутренних усилий и перемещений строительных конструкций зданий и сооружений;</li> <li>- вносить изменения в расчетную схему для получения необходимых значений внутренних усилий или перемещений.</li> </ul> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>		Частичное выполнение лабораторных работ.
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками подготовки необходимых исходных данных для статического расчета пространственных стержневых систем;</li> <li>-навыками работы в программных комплексах SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO при пространственной постановке задачи;</li> <li>-навыками конструирования и подбора сечений стальных элементов зданий и сооружений.</li> </ul> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы сбора нагрузок и формирования расчетных схем для расчета пространственных стержневых систем;</li> <li>- алгоритм статического расчета каркасов зданий и сооружений при помощи современных программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</li> <li>- основы анализа полученных результатов расчетов;</li> <li>- основы применения результатов расчетов для проектирования стальных конструкций промышленных зданий и сооружений.</li> </ul> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Показал частичные знания лекцион-
Умеет	- готовить исходные данные для статических расчетов		лекцион-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>пространственных для статических расчетов пространственных стержневых систем зданий и сооружений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вести статический расчет пространственной расчетной схемы здания или сооружения, используя программные комплексы SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</li> <li>- определять экстремальные значения внутренних усилий и перемещений элементов расчетной схемы;</li> <li>- рассматривать различные комбинации нагрузок при определении внутренних усилий и перемещений строительных конструкций зданий и сооружений;</li> <li>- вносить изменения в расчетную схему для получения необходимых значений внутренних усилий или перемещений.</li> </ul> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>		<p>ного материала. Не выполнение лабораторных работ..</p>
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками подготовки необходимых исходных данных для статического расчета пространственных стержневых систем;</li> <li>-навыками работы в программных комплексах SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO при пространственной постановке задачи;</li> <li>-навыками конструирования и подбора сечений стальных элементов зданий и сооружений.</li> </ul> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы сбора нагрузок и формирования расчетных схем для расчета пространственных стержневых систем;</li> <li>- алгоритм статического расчета каркасов зданий и сооружений при помощи современных программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</li> <li>- основы анализа полученных результатов расчетов;</li> <li>- основы применения результатов расчетов для проектирования стальных конструкций промышленных зданий и сооружений.</li> </ul> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>		<p>Полное или частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Не показал знания лекционного материала. Не выполнил лабораторные работы.</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить исходные данные для статических расчетов пространственных для статических расчетов пространственных стержневых систем зданий и сооружений;</li> <li>- вести статический расчет пространственной расчетной схемы здания или сооружения, используя программные комплексы SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</li> <li>- определять экстремальные значения внутренних усилий и перемещений элементов расчетной схемы;</li> <li>- рассматривать различные комбинации нагрузок при определении внутренних усилий и перемещений строительных конструкций зданий и сооружений;</li> <li>- вносить изменения в расчетную схему для получения</li> </ul>	<p>неудовлетворительно</p>	<p>Не показал знания лекционного материала. Не выполнил лабораторные работы.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	необходимых значений внутренних усилий или перемещений. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)		
Владеет	-навыками подготовки необходимых исходных данных для статического расчета пространственных стержневых систем; -навыками работы в программных комплексах SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO при пространственной постановке задачи; -навыками конструирования и подбора сечений стальных элементов зданий и сооружений. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)		
Знает	- принципы сбора нагрузок и формирования расчетных схем для расчета пространственных стержневых систем; - алгоритм статического расчета каркасов зданий и сооружений при помощи современных программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO; - основы анализа полученных результатов расчетов; - основы применения результатов расчетов для проектирования стальных конструкций промышленных зданий и сооружений. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)		
Умеет	- готовить исходные данные для статических расчетов пространственных для статических расчетов пространственных стержневых систем зданий и сооружений; - вести статический расчет пространственной расчетной схемы здания или сооружения, используя программные комплексы SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO; - определять экстремальные значения внутренних усилий и перемещений элементов расчетной схемы; - рассматривать различные комбинации нагрузок при определении внутренних усилий и перемещений строительных конструкций зданий и сооружений; - вносить изменения в расчетную схему для получения необходимых значений внутренних усилий или перемещений. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)	не аттестован	Непосещение лекционных и лабораторных занятий.
Владеет	-навыками подготовки необходимых исходных данных для статического расчета пространственных стержневых систем; -навыками работы в программных комплексах SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO при пространственной постановке задачи; -навыками конструирования и подбора сечений стальных элементов зданий и сооружений. (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<p>- принципы сбора нагрузок и формирования расчетных схем для расчета пространственных стержневых систем;</p> <p>- алгоритм статического расчета каркасов зданий и сооружений при помощи современных программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</p> <p>- основы анализа полученных результатов расчетов;</p> <p>- основы применения результатов расчетов для проектирования стальных конструкций промышленных зданий и сооружений.</p> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>	зачтено	<p>1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p> <p>3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>
Умеет	<p>- готовить исходные данные для статических расчетов пространственных для статических расчетов пространственных стержневых систем зданий и сооружений;</p> <p>- вести статический расчет пространственной расчетной схемы здания или сооружения, используя программные комплексы SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</p> <p>- определять экстремальные значения внутренних усилий и перемещений элементов расчетной схемы;</p> <p>- рассматривать различные комбинации нагрузок при определении внутренних усилий и перемещений строительных конструкций зданий и сооружений;</p> <p>- вносить изменения в расчетную схему для получения необходимых значений внутренних усилий или перемещений.</p> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>		
Владеет	<p>-навыками подготовки необходимых исходных данных для статического расчета пространственных стержневых систем;</p> <p>-навыками работы в программных комплексах SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO при пространственной постановке задачи;</p> <p>-навыками конструирования и подбора сечений стальных элементов зданий и сооружений.</p> <p>(ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы сбора нагрузок и формирования расчетных схем для расчета пространственных стержневых систем;</li> <li>- алгоритм статического расчета каркасов зданий и сооружений при помощи современных программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</li> <li>- основы анализа полученных результатов расчетов;</li> <li>- основы применения результатов расчетов для проектирования стальных конструкций промышленных зданий и сооружений.</li> </ul> (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)	не зачтено	1. Студент демонстрирует неполное понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить исходные данные для статических расчетов пространственных для статических расчетов пространственных стержневых систем зданий и сооружений;</li> <li>- вести статический расчет пространственной расчетной схемы здания или сооружения, используя программные комплексы SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO;</li> <li>- определять экстремальные значения внутренних усилий и перемещений элементов расчетной схемы;</li> <li>- рассматривать различные комбинации нагрузок при определении внутренних усилий и перемещений строительных конструкций зданий и сооружений;</li> <li>- вносить изменения в расчетную схему для получения необходимых значений внутренних усилий или перемещений.</li> </ul> (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками подготовки необходимых исходных данных для статического расчета пространственных стержневых систем;</li> <li>-навыками работы в программных комплексах SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO при пространственной постановке задачи;</li> <li>-навыками конструирования и подбора сечений стальных элементов зданий и сооружений.</li> </ul> (ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14)		

**7.3. Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.3.1. Примерная тематика РГР**

Не предусмотрены.

### **7.3.2. Примерная тематика и содержание КР**

Не предусмотрены.

### **7.3.3. Вопросы для коллоквиумов**

Не предусмотрен.

### **7.3.4. Задания для тестирования**

Не предусмотрены.

### **7.3.5. Вопросы для зачета**

1. Расчетные схемы каркасов зданий и сооружений.
2. Принципы расчета поперечной рамы. Расчетная схема и нагрузки.
3. Пространственная работа каркаса здания при крановых нагрузках.
4. Сбор нагрузок, основные сочетания нагрузок.
5. Выбор расчетной схемы металлических конструкций промышленных зданий и сооружений.
6. Расчетные сочетания усилий. Комбинация загружений.
7. Главные и эквивалентные напряжения. Группы конструктивных элементов.
8. Порядок статического расчета подкрановой балки и тормозной конструкции.
9. Поиск наилучшего сочетания расчетных усилий для подбора сечения колонны.
10. Определение расчетных усилий в элементах фермы.
11. Подбор сечения и конструирование ствола колонны.
12. Подбор сечений и конструирование стропильной фермы.
13. Расчет и конструирование узлов примыкания поясов металлической стропильной фермы к стволу колонны.
14. Подбор сечения и конструирование подкрановой балки.
15. Подбор сечения и конструирование тормозной конструкции.
16. Сравнительный анализ аналитических методов и численных при расчете строительных конструкций зданий и сооружений.

### **7.3.6. Вопросы для экзамена**

Не предусмотрен.

### **7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
--------------	---	--	---

1	Общие сведения по расчету стальных конструкций зданий и сооружений	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14	Зачет
2	Расчет элементов стального каркаса зданий и сооружений при помощи программных комплексов SCAD Office версии 21.1 и ЛИРА-САПР 2016 PRO.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14	Зачет
3	Применение результатов расчетов при проектировании конструкций.	ОПК-6, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-14	Зачет

#### **7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний**

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Расчёт и конструирование несущих элементов каркаса однопролётного здания. Воронежский ГАУ.- Воронеж, 2015.-137с.	Учеб.-метод. пособие.	С. Ю. Беляева, Д. Н. Кузнецов.	2015	Библиотека – 150 экз., электронная копия на сайте ВГАУ

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Не предусмотрены.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

### **Основная литература:**

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*».
2. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*».
3. СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования».
4. ГОСТ 27772-2015 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия».
5. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».
6. Колоколов С.Б. Автоматизированное проектирование стального балочного перекрытия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Колоколов С.Б., Никулина О.В., Лисов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 136 с. - ЭБС «IPRbooks»
7. Белов В.А. Моделирование и расчёт металлических конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: монография/ Белов В.А., Круль К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 160 с. — ЭБС «IPRbooks».
8. Беляева С. Ю., Расчёт и конструирование несущих элементов каркаса однопролётного здания: учеб.-метод. пособие / С. Ю. Беляева, Д. Н. Кузнецов; Воронежский ГАСУ.- Воронеж, 2015.-137с.

### **Дополнительная литература:**

1. Вычислительный комплекс SCAD: Учебное пособие. В.С.Карпиловский, Э.З.Криксунов, А.А. Маляренко, А.В. Перельмутер, М.А.Перельмутер. М.: Издательство АСВ, 2007. – 592 с.
2. Строительная механика. Применение программы SCAD для расчёта стержневых систем: Учебное пособие СПб. Под ред. И.А.Константинов, 2003.
3. Актуганов А.Н. Инженерный метод расчета стального каркаса производственного здания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Актуганов А.Н., Актуганов О.А.— Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2008.— 75 с. — ЭБС «IPRbooks»

**10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

- программный комплекс «SCAD Office версии 21.1»,
- программный комплекс «ЛИРА-САПР 2016 PRO».

### 10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. [www.vorstu.ru](http://www.vorstu.ru) – учебный портал ВГТУ;
2. [elibrary.ru](http://elibrary.ru);
3. <https://картанауки.рф/>;
4. [dwg.ru](http://dwg.ru).

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Персональный компьютер с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор NEC NP420, принтер лазерный или струйный HP, EPSON. Картриджи для заправки принтера, бумага. Учебная аудитория 2102.

## 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Занятия проводятся в виде лекций в поточной аудитории. По желанию лектора занятия могут сопровождаться демонстрационно-визуальными материалами. Посредством разборов примеров решения задач следует добиваться понимания обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач.

Зачет проводится в форме тестирования или в письменной форме. Студент получает оценку в зависимости от процента правильных ответов при тестировании или от полноты ответа на вопросы зачета.

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, практическом занятии.
Лабораторные занятия	При подготовке к лабораторным занятиям ознакомиться с содержанием изучаемой темы в учебной программе по дисциплине, объемом и содержанием рекомендованной литературы. Законспектировать необходимое содержание рекомендованной литературы. Четко представлять суть выполняемой лабораторной работы. Принимать активное участие в выполнении лабораторной работы с последующим анализом полу-

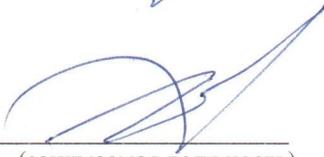
	ченных результатов и составлением отчета.
Подготовка к зачёту	При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических и лабораторных занятиях.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Руководитель ОПОП к.т.н., проф.  Ткаченко А.Н.  
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 1.  
Председатель: к.э.н., проф.  Власов В.Б.  
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

Эксперт ООО «Строй Вектор»  директор Болотских Л.В.  
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)



М П  
организации