

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета  **Панфилов Д.В.**  
2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**  
**«Автоматизированное проектирование в строительстве»**

**Направление подготовки (специальность) 08.04.01 - Строительство**  
**Программа Строительство и эксплуатация спортивных сооружений**  
**Квалификация выпускника Магистр**  
**Нормативный период обучения 2 года**  
**Форма обучения Очная**  
**Год начала подготовки 2018 г.**

Авторы программы \_\_\_\_\_ /Свентиков А.А./

\_\_\_\_\_ /Кузнецов Д.Н./

Заведующий кафедрой  
металлических  
и деревянных конструкций \_\_\_\_\_ /Орлов А.С./

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ /Свентиков А.А./

**Воронеж 2018**

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: практически и теоретически подготовить будущих магистров, владеющих навыками работы в современных сертифицированных программных комплексах для расчета и проектирования строительных конструкций спортивных сооружений.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

В процессе обучения выполняются следующие задачи:

- изучение подходов в моделировании расчётной схемы для расчёта строительных конструкций спортивных сооружений;
- выполнение статических расчётов с учетом пространственной работы строительных конструкций спортивных сооружений, в современных сертифицированных программных комплексах;
- использование результатов компьютерного расчета строительных конструкций при проектировании спортивных сооружений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизированное проектирование в строительстве» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.В.03 учебного плана.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированное проектирование в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 - способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ПК-2 - способен организовать взаимодействие между работниками, осуществляющими разработку документации, необходимой для выполнения согласований и экспертиз, строительно-монтажных работ и авторского надзора.

ПК-3 - способен организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-2	знать все этапы жизненного цикла проекта
	уметь разрабатывать и реализовывать проекты на строительство спортивных сооружений
	владеть навыком использования действующих правовых норм и имеющихся ресурсов
ПК-2	знать методы проведения инженерных изысканий, тех-

	нологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием
	уметь организовать взаимодействие между работниками, осуществляющими разработку документации, необходимой для выполнения согласований и экспертиз, строительного-монтажных работ и авторского надзора
	владеть знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования
ПК-3	знать требования и особенности эксплуатации, стандарты, технические условия для спортивных сооружений
	уметь организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	владеть навыком разработки проектной и рабочей технической документации

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизированное проектирование в строительстве» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48			
В том числе:					
Лекции	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
<b>Самостоятельная работа</b>	96	96			
Курсовой проект	+	+			
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет	+	+			
Общая трудоемкость	час	144	144		
	зач. ед.	4	4		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие принципы расчёта и проектирования строительных конструкций с применением ПЭВМ	Предмет автоматизации проектирования в строительстве. История развития численных методов расчёта строительных конструкций. Современные практики применения компьютерных программ при расчётах строительных конструкций. Сходства и различия численных методов и аналитических методов расчёта строительных конструкций.	2	4	-	12	18
2	Расчётная схема и расчётная модель сооружения	Понятие расчётной схемы и порядок схематизации реальных строительных конструкций. Понятие расчётной модели и порядок подготовки модели в современных программных комплексах. Принципиальная сходства и различия в схемах и моделях конструкций.	4	8	-	24	32
3	Интерфейс расчётных программ. Алгоритм ввода исходных данных	Элементы работы с интерфейсом современных расчётных комплексов. Инструментальные панели и расчётный аппарат программ. Последовательность ввода исходных данных и возможные ошибки.	4	8	-	24	32
4	Анализ результатов расчётов. Обратная связь результатов с исходными данными.	Верификация полученных результатов расчётов элементов строительных конструкций спортивных сооружений. Согласованность результатов расчётов с действующими нормами и правилами проектирования. Способы возможной корректировки результатов расчётов, перерасчёт.	4	8		24	32
5	Подготовка чертежей в составе комплекта рабочей документации	Структура рабочей документации в строительстве. Этапы подготовки чертежей. Порядок извлечения необходимых материалов из результатов расчётов и моделирования в современных программных комплексах	2	4		12	18
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>32</b>		<b>96</b>	<b>144</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре.

Примерная тематика курсового проекта: «Автоматизированное проектирование в строительстве»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- подготовить расчётную схему спортивного сооружения в соответствии с заданием;

- произвести расчет несущих строительных конструкций с использованием современных компьютерных программ;
- выполнить анализ результатов расчётов;
- подготовить результаты расчёта спортивного сооружения в аналитическом и графическом виде согласно действующим нормам.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
УК-2	Знать все этапы жизненного цикла проекта	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать и реализовывать проекты на строительство спортивных сооружений	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком использования действующих правовых норм и имеющихся ресурсов	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Уметь организовать взаимодействие между работниками, осуществляющими разработку документации, необходимой для выполнения согласований и экспертиз, строительно-монтажных работ и авторского надзора	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать требования и особенности эксплуатации, стандарты, технические условия для спортивных сооружений	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком разработки проектной и рабочей технической документации	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2 семестре, для очной формы обучения в виде зачета без оценки:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-2	Знать все этапы жизненного цикла проекта	Тест	Выполнение теста на 65% и выше	Выполнение теста менее 65%
	Уметь разрабатывать и реализовывать проекты на строительстве спортивных сооружений	Тест	Выполнение теста на 65% и выше	Выполнение теста менее 65%
	Владеть навыком использования действующих правовых норм и имеющихся ресурсов	Тест	Выполнение теста на 65% и выше	Выполнение теста менее 65%
ПК-2	Знать методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием	Тест	Выполнение теста на 65% и выше	Выполнение теста менее 65%
	Уметь организовать взаимодействие между работниками, осуществляющими разработку документации, необходимой для выполнения согласований и экспертиз, строительно-монтажных работ и авторского надзора	Тест	Выполнение теста на 65% и выше	Выполнение теста менее 65%
	Владеть знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Тест	Выполнение теста на 65% и выше	Выполнение теста менее 65%
ПК-3	Знать требования и особенности эксплуатации, стандарты, технические условия для спортивных сооружений	Тест	Выполнение теста на 65% и выше	Выполнение теста менее 65%
	Уметь организовать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Тест	Выполнение теста на 65% и выше	Выполнение теста менее 65%
	Владеть навыком разработки проектной и рабочей технической документации	Тест	Выполнение теста на 65% и выше	Выполнение теста менее 65%

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

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

#### **1. Что такое степень свободы**

- а) Число конечных элементов системы;
- б) число загрузений прикладываемых к системе;

- в) совокупность независимых координат (перемещения и/или вращения), полностью определяющая положение системы или тел в пространстве;
- г) число шарнирно-неподвижных опор.

**2. Конечные элементы для расчёта тонких пологих оболочек имеют**

- а) 6 степеней свободы;
- б) 2 степени свободы;
- в) 4 степени свободы;
- г) 8 степеней свободы.

**3. Какие системы координат применяются в современных программных комплексах**

- а) глобальные;
- б) локальные;
- в) глобальные и локальные;
- г) пространственные.

**4. Какие системы координат применяются в современных программных комплексах**

- а) глобальные;
- б) локальные и местные;
- в) глобальные и локальные;
- г) пространственные.

**5. Сочетания каких нагрузок рассматривают при расчёте**

- а) основные;
- б) особые;
- в) основные и важные;
- г) основные и особые.

**6. Временные нагрузки бывают**

- а) длительные и мгновенные;
- б) длительные и кратковременные;
- в) в течении суток и в течении года;
- г) большие и малые.

**7. Значение снеговой нагрузки следует брать**

- а) в соответствии с снеговым районом;
- б) из ГОСТа;
- в) среднее в течении зимнего периода за год;
- г) по сортаменту.

**8. Метод конечных элементов подразумевает**

- а) разбиение системы на подобласти и элементы;
- б) разбиение на отрезки;
- в) ограничение числа элементов системы;
- г) расчет методом сил.

**9. Четырёхугольные конечные элементы плоской оболочки имеют**

- а) нулевую Гауссову кривизну;
- б) отрицательную Гауссову кривизну;
- в) положительную Гауссову кривизну;
- г) среднюю Гауссову кривизну.



**10. Расчёт по второй группе предельных состояний подразумевает**

- а) обеспечение прочности конструкций;
- б) ограничение перемещений системы;
- в) расчёт на прогрессирующее обрушение;
- г) расчёт на действие ветровой нагрузки.

**11. Что означает геометрически изменяемая рассчитываемая система**

- а) это система в которой нагрузка прикладывается только в узлах;
- б) это любая статически не определимая система;
- в) это система состоящая из замкнутых треугольников;
- г) это система форма которой может меняться без деформации элемента.

**12. Сгущение сетки конечных элементов системы приводит**

- а) к возможности производить расчёты на устойчивость;
- б) к увеличению скорости расчёта;
- в) к увеличению точности расчётов;
- г) к геометрической изменяемости системы.

**13. Поля напряжений отображают**

- а) нормальные напряжения в конечных элементах;
- б) напряжения в пластинчатых и объёмных конечных элементах;
- в) только отрицательные значения напряжений;
- г) значения главных напряжений.

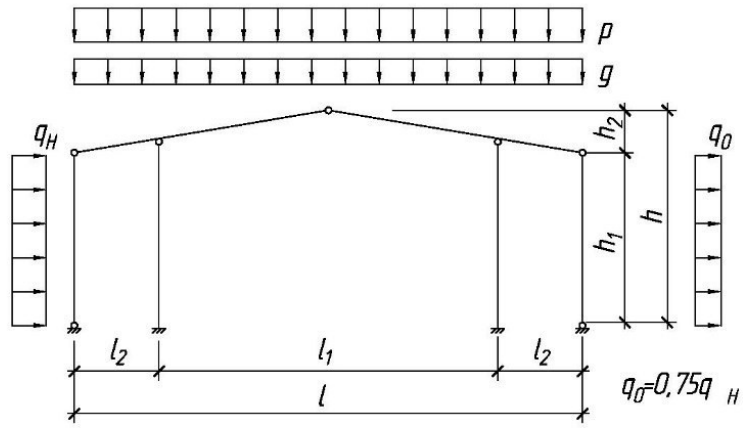
**14. Усилия вычисляемые в плоской раме**

- а)  $T_x, M_y, Q_z$ ;
- б)  $N, M_y, Q_z$ ;
- в)  $M_x, M_y, Q_z$ ;
- г)  $N, T, M$ .

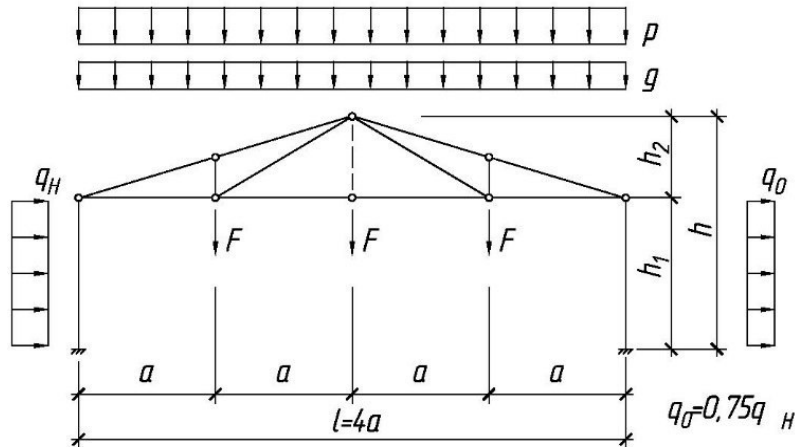
**15. Что могут воспринимать односторонние связи**

- а) только ветровую нагрузку;
- б) только изгибающий момент;
- в) только сосредоточенную нагрузку;
- г) усилия только определённого знака.

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

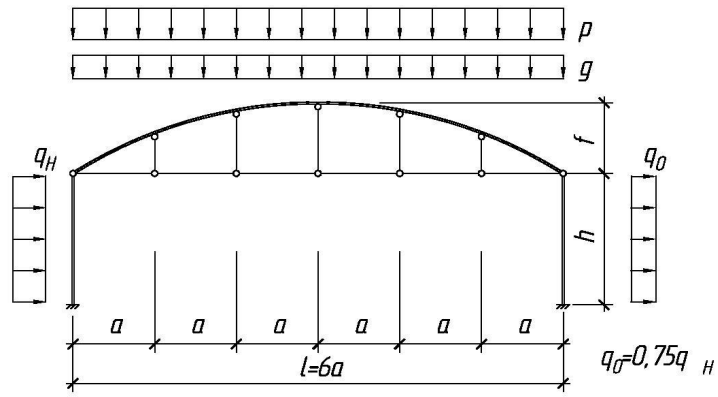


Компоновочные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
$l$ , м	12	15	18	24
$l_1$ , м	8	10	12	16
$l_2$ , м	2	2,5	3	4
$h$ , м	4,6	5,25	7,0	8,0
$h_1$ , м	4,0	4,5	6,0	6,8
$h_2$ , м	0,6	0,75	1,0	1,2
$g$ , кН/м	2,0	2,4	4,0	5,0
$p$ , кН/м	5,4	7,2	10,8	14,4
$q_{Hh}$ , кН/м	1,0	1,27	2,0	2,53



Элемент, показанный штриховой линией, вводить по согласованию с преподавателем

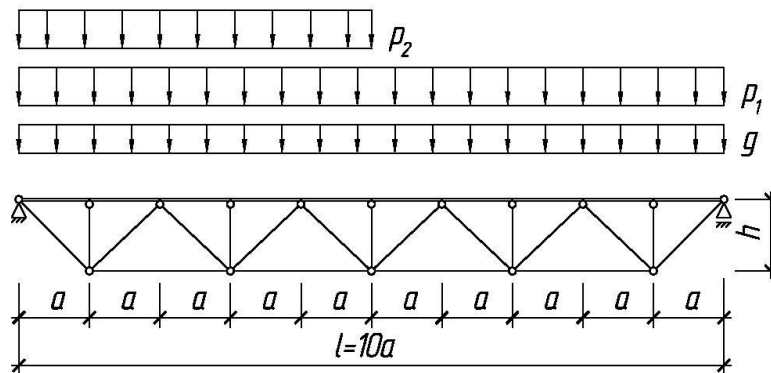
Компоновочные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
$l$ , м	8	10	12	16
$a$ , м	2	2,5	3	4
$h$ , м	4,5	5,25	6,5	8,0
$h_1$ , м	3,5	4,0	5,0	6,0
$h_2$ , м	1,0	1,25	1,5	2,0
$g$ , кН/м	3,0	4,0	6,0	8,0
$p$ , кН/м	5,4	7,2	10,8	14,4
$q_{Hh}$ , кН/м	1,0	1,27	2,0	2,53
$F$ , кН	7,5	10,0	12,0	15,0



Арка имеет параболическое очертание

Компоновочные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
$l$ , м	24	30	36	42
$a$ , м	4	5	6	7
$f$ , м	4	5	6	7
$h$ , м	4,5	6,0	7,5	9,0
$g$ , кН/м	10,0	8,0	6,0	4,0
$p$ , кН/м	5,4	7,2	10,8	14,4
$q_{H}$ , кН/м	1,0	1,27	2,0	2,53

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач



$g$  приложена к верхнему поясу, с которым совмещена плита настила.

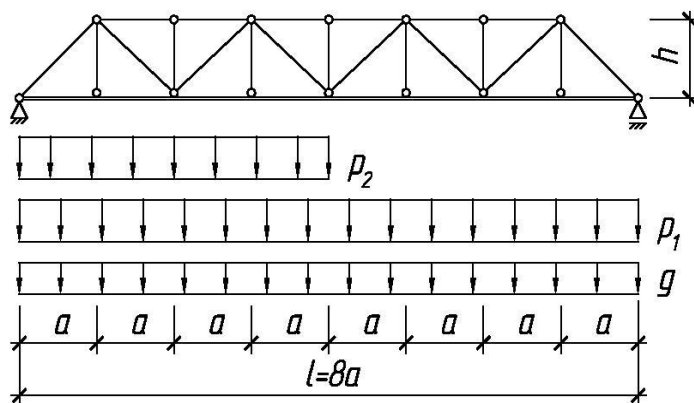
$p_1$  - нагрузка от подвижного состава.

Интенсивность нагрузки  $p_2$ , равномерно распределенной на левом полупролёте, совпадает с  $p_1$ .

$p_1$  и  $p_2$  приложены вертикально сверху вниз к верхнему поясу.

$p_1$  и  $p_2$  действуют не одновременно.

Компоновочные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
$l$ , м	24	30	36	40
$a$ , м	2,4	3,0	3,6	4,0
$h$ , м	2,0	2,6	3,0	3,6
$g$ , кН/м	4	6	8	10
$p_1$ , кН/м	14	12	10	8



$g$  приложена к нижнему поясу, с которым совмещена плита настила.

$p_1$  - нагрузка от подвижного состава.

Интенсивность нагрузки  $p_2$ , равномерно распределенной на левом полупролёте, совпадает с  $p_1$ .

$p_1$  и  $p_2$  приложены вертикально сверху вниз к нижнему поясу.

$p_1$  и  $p_2$  действуют не одновременно.

Компоновочные параметры	Подвариант			
	1	2	3	4
$l$ , м	32	40	48	56
$a$ , м	4,0	5,0	6,0	7
$h$ , м	3,0	4,0	5,0	6,0
$g$ , кН/м	6	8	10	12
$p_1$ , кН/м	12	10	20	16

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Описать порядок сбора нагрузки и формирование расчётной схемы.
2. Описать порядок сбора нагрузки и формирование расчётной модели.
3. Указать порядок назначения условий примыкания и условий закрепления расчётной схемы или модели.
4. Указать порядок назначения жёсткостных характеристик элементов строительных конструкций спортивного сооружения.
5. Понятие - степень свободы и количество степеней свободы в принятой расчётной схеме (или модели) .
6. Виды конечных элементов (КЭ) и их характеристики.
7. Глобальная и локальные системы координат в программных комплексах.
8. Состав библиотеки КЭ.
9. Порядок выполнения проверок по первой и второй группам предельных состояний конструкций.
10. Проверка элементов расчётной схемы (или модели) по прочности.
11. Проверка элементов расчётной схемы (или модели) по устойчивости.
12. Проверка элементов расчётной схемы (или модели) по деформациям.
13. Виды напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций.
14. Особенности назначения связевых элементов в схемах (или моделях).
15. Понятие устойчивости системы в целом и способ её проверки.

16. Прогрессирующее разрушение: общее описание и способы борьбы.
17. Учёт температурных воздействий на строительные конструкции.
18. Определение осадки фундаментов и влияние осадки на работу конструкций.
19. Расчётные длины: понятие, способ нахождения.
20. Местная устойчивость элементов строительных конструкций в программных комплексах.
21. Анализ результатов расчёта и подготовка документации в современных программных комплексах.

### 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса, 1 стандартную задачу и 1 прикладную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал 3 и более баллов.
2. «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие принципы расчёта и проектирования строительных конструкций с применением ПЭВМ	УК-2, ПК-2, ПК-3	Тест, КП, Зачет, Устный опрос
2	Расчётная схема и расчётная модель сооружения	УК-2, ПК-2, ПК-3	Тест, КП, Зачет, Устный опрос
3	Интерфейс расчётных программ. Алгоритм ввода исходных данных	УК-2, ПК-2, ПК-3	Тест, КП, Зачет, Устный опрос
4	Анализ результатов расчётов. Обратная связь результатов с исходными данными	УК-2, ПК-2, ПК-3	Тест, КП, Зачет, Устный опрос
5	Подготовка чертежей в составе комплекта рабочей документации	УК-2, ПК-2, ПК-3	Тест, КП, Зачет, Устный опрос

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*». <http://docs.cntd.ru/document/456044318>
2. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*». <http://docs.cntd.ru/document/456069588>
3. СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования». <http://docs.cntd.ru/document/456088764>
4. ГОСТ 27772-2015 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия». <http://docs.cntd.ru/document/1200133727>
5. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения». <http://docs.cntd.ru/document/1200115736>
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.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33619.html> .— 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.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20012.html> .— 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.

К-во – 150 шт.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

- программный комплекс «SCAD Office версии 21.1»;
- программный комплекс «ЛИРА-САПР 2016 PRO»;
- Microsoft Office;
- Internet Explorer;
- СтройКонсультант (<http://www.stroykonsultant.com>.);
- [www.vorstu.ru](http://www.vorstu.ru) – учебный портал ВГТУ;
- [elibrary.ru](http://elibrary.ru);
- <https://картанауки.рф/>;
- [dwg.ru](http://dwg.ru).

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных занятий предусмотрена специальным образом подготовленная учебная аудитория 2302:

Дисплейный класс с персональными компьютерами с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор NEC NP420, принтер лазерный или струйный HP, EPSON, картриджи для заправки принтера, бумага.

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

По дисциплине «Автоматизированное проектирование в строительстве» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета строительных конструкций спортивных сооружений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения курсового проекта рассказывается на практических занятиях. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта. Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.