

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.06.2025 15:29:16  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан архитектурно-строительного  
факультета

\_\_\_\_\_  
14.05.2025

С.В. Цыбакин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

Направление подготовки  
/Специальность

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль)

«Теория и проектирование зданий и  
сооружений»

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

очная (очно-заочная)

Срок освоения ОПОП ВО

2 года (2 года 4 месяца)

Каравасов 2025

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Пространственные железобетонные конструкции».

Разработчик

доцент кафедры

строительных конструкций М.Г. Плюснин \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры строительных конструкций, протокол № 8 от 15.04.2025

И.о завкафедрой

строительных конструкций \_\_\_\_\_ Е.И. Примакина

Согласовано:

Председатель методической комиссии  
архитектурно-строительного факультета

\_\_\_\_\_ Е.И. Примакина

протокол № 5 от 14.05.2025

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

Таблица 1

Модуль (раздел) дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
1. Общие сведения о пространственных железобетонных конструкциях, их конструктивные особенности.	ПКос-1 Способен согласовать с заказчиками перечень и состав исходно-разрешительной документации на проектирование объектов капитального строительства ПКос-2 Способен к подготовке организационно- распорядительной документации по объектам капитального строительства ПКос-3 Способен контролировать разработку и выпуск разделов проектной и рабочей документации для объектов капитального строительства	Контрольные вопросы;  тестовые задания.	21 вопрос;  61;
2. Покрытия с длинными и короткими цилиндрическими оболочками, призматические складки.			
3. Покрытия с оболочками положительной и отрицательной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане.			
4. Купольные покрытия, своды.			
5. Висячие покрытия.			

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p>ПКос-1 Способен согласовать с заказчиками перечень и состав исходно-разрешительной документации на проектирование объектов капитального строительства</p> <p>ПКос-2 Способен к подготовке организационно-распорядительной документации по объектам капитального строительства</p> <p>ПКос-3 Способен контролировать разработку и выпуск разделов проектной и рабочей документации для объектов капитального строительства</p>	<p>ПКос-1.1. Способен участвовать в подготовке предложений по составу и содержанию технического задания на подготовку проектной документации объекта капитального строительства и согласовать техническое задание с заказчиком</p> <p>ПКос-1.3. Способен определять перечень необходимых исходных данных и исходно-разрешительной документации для проектирования в соответствии с характеристиками объекта капитального строительства</p>	Контрольные вопросы для собеседования
	<p>ПКос-1.5. Способен подготовить предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений, а также анализировать проектные данные, представленные в форме информационной модели объекта капитального строительства</p>	Тестовые задания
	<p>ПКос-2.2. Способен определять состав задания на проектирование по разделам и частям проектной и рабочей документации</p> <p>ПКос-2.3. Выявлять необходимость привлечения субподрядных проектных организаций и определять состав заданий на выполнение поручаемых им работ</p> <p>ПКос-3.1. Способен анализировать и выбирать оптимальные проектные решения по объекту капитального строительства</p> <p>ПКос-3.2. Способен выбирать методики контроля технического уровня принимаемых проектных, градостроительных и архитектурно-планировочных решений, а также их экономической обоснованности</p> <p>ПКос-3.3. Способен определять перечень мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования</p> <p>ПКос-3.5. Способен оценивать соответствие рабочей и проектной документации заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования и определять</p>	Практическое задание

	необходимость внесения изменений в проектную и рабочую документацию ПКос-3.7. Использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	
--	--	--

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН:**

**Знать:** отечественные и международные достижения в области расчёта и конструирования пространственных железобетонных конструкций, приемы составления математической модели, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству объектов с применением пространственных железобетонных конструкций.

**Уметь:** решать научно-технические задачи при проектировании строительных конструкций, выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям.

**Владеть:** навыками сбора и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи, навыками, основами современных методов проектирования и расчета пространственных железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий, навыками выполнения технико-экономических обоснований вариантов строительных конструкций.

### **Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**

**Раздел 1** Общие сведения о пространственных железобетонных конструкциях, их конструктивные особенности.

**Раздел 2** Покрытия с длинными и короткими цилиндрическими оболочками, призматические складки.

**Раздел 3** Покрытия с оболочками положительной и отрицательной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане.

**Раздел 4** Купольные покрытия, своды.

**Раздел 5** Висячие покрытия.

#### **Раздел 1**

##### **Вопросы для собеседования:**

1. Определение оболочки как конструктивного элемента.
2. Типы оболочек.
3. Гауссова кривизна оболочки.

4. Гипотезы теории тонких оболочек.
5. Безмоментная теория расчета оболочек.
6. Границы применимости безмоментной теории оболочек.
7. Моментная теория расчета тонких оболочек.

## **Раздел 2.**

### **Вопросы для собеседования:**

1. Конструктивные элементы цилиндрических железобетонных оболочек. Типология, напряженное состояние оболочки, конструктивные требования.
2. Длинные железобетонные цилиндрические оболочки.
3. Конструктивные элементы призматических железобетонных складок. Типология, напряженное состояние складки, конструктивные требования
4. Особенности формирования расчетной схемы и статического расчета.

## **Раздел 3.**

### **Вопросы для собеседования:**

1. Конструктивные элементы оболочек положительной гауссовой кривизны. Типология, напряженное состояние оболочки, конструктивные требования.
2. Конструктивные элементы оболочек положительной гауссовой кривизны. Типология, напряженное состояние оболочки, конструктивные требования.
3. Особенности армирования конструкций
4. Особенности формирования расчетной схемы и статического расчета.

## **Раздел 4.**

### **Вопросы для собеседования:**

1. Конструктивные элементы железобетонных куполов, сводов. Типология, напряженное состояние куполов, сводов. Конструктивные требования.
2. Особенности армирования конструкций
3. Особенности формирования расчетной схемы и статического расчета.

## **Раздел 5.**

### **Вопросы для собеседования:**

1. Конструктивные элементы висячих покрытий. Напряженное состояние элементов конструкции. Конструктивные требования.
2. Особенности армирования конструкций
3. Особенности формирования расчетной схемы и статического расчета.

## **Компьютерное тестирование (ТСк)**

### **Раздел 1.**

**1. К поверхностям положительной гауссовой кривизны относится ...**

цилиндр;

+сфера;

гиперболический параболоид.

**2. К поверхностям отрицательной гауссовой кривизны относится ...**

цилиндр;

сфера;

+гиперболический параболоид.

**3. К поверхностям нулевой гауссовой кривизны относится ...**

+цилиндр;

сфера;

гиперболический параболоид.

**4. Какие конструкции могут быть использованы в качестве торцевых диафрагм в цилиндрических железобетонных оболочках?**

+сегментные фермы;

банкетки;

нартаки.

**5. Какие элементы включены в цилиндрическую железобетонную оболочку?**

+тонкая плита, изогнутая по определяющей очертание линии; бортовой элемент; торцевые диафрагмы;

тонкая плита, изогнутая по определяющей очертание линии; бортовой элемент;

тонкая плита, изогнутая по определяющей очертание линии.

**6. Элементы сборно-монолитных конструкций должны быть рассчитаны:**

+по прочности и трещиностойкости на действие собственного веса, бетона замоноличивания и монтажных нагрузок;

по прочности на ветровые и снеговые нагрузки;

по трещиностойкости на действие собственного веса и снеговой нагрузки.

**7. Сборные конструкции после достижения бетоном замоноличивания стыков проектной прочности и после раскружаливания рассчитывают:**

+по прочности, жёсткости, трещиностойкости на действие собственного веса, монтажных нагрузок и предварительного напряжения арматуры с учётом изменения НДС от удаления временных связей;

по жёсткости и прочности на ветровые и снеговые нагрузки;

по трещиностойкости на действие собственного веса и снеговой нагрузки.

**8. Расчётный пролёт оболочек определяется как:**  
наименьшее расстояние между опорами;  
среднего расстояния между бортовыми элементами;  
+расстояние между осями соответствующих бортовых элементов или диафрагм.

**9. При расчётах сборных пространственных железобетонных конструкций должны учитываться отверстия размером:**  
+больше, чем расстояния между рёбрами сборных элементов;  
больше ширины сборного элемента;  
больше толщины сборного элемента.

**10.** Рекомендуемый максимальный прогиб покрытий в виде оболочек двоякой кривизны и многогранников пролётом 18...60 метров составляет:  
+1/400;  
1/500;  
1/200.

**11.** Рекомендуемый максимальный прогиб покрытий в виде оболочек двоякой кривизны и многогранников пролётом более 60 метров составляет:  
1/400;  
+1/500;  
1/200.

**12.** Класс прочности на сжатие тяжёлого бетона при заделке стыков должен быть:  
+ не менее класса прочности стыкуемых элементов;  
не менее B15;  
от B15 до B25.

**13.** Класс прочности на сжатие тяжёлого бетона при замоноличивании конструктивных стыков должен быть:  
не менее класса прочности стыкуемых элементов;  
+не менее B10;  
от B15 до B25.

**14.** Стрелу подъёма монолитных оболочек принимают:  
+1/10...1/15 пролёта;  
не менее 2 метров;  
1/5...1/6 пролёта.

**15. Конструктивное армирование плит конструкций:**  
+не менее одной сетки из стержней диаметром 3...4 мм;  
две сетки из стержней диаметром 6 мм;  
принимается в соответствии с расчётом.

## **Раздел 2.**



**1. Цилиндрическими оболочками называются:**

+ тонкостенные конструкции, состоящие из тонкой плиты, очерченной по цилиндрической поверхности, бортовых элементов и поперечных диафрагм;  
цилиндрические монолитные плиты;  
сборные и монолитные конструкции, имеющие форму цилиндра.

**2. Покрытие называется складчатым если:**

тонкая плита имеет поперечные складки;  
покрытие состоит из нескольких цилиндрических оболочек;  
+тонкая плита очерчена по призматической поверхности, вписанной в цилиндрическую.

**3. Пролётом цилиндрической оболочки называется:**

+расстояние между осями опорных диафрагм;  
расстояние между бортовыми элементами;  
длина опорного элемента.

**4. Длиной волны цилиндрической оболочки называется:**

расстояние между осями опорных диафрагм;  
+расстояние между бортовыми элементами;  
длина опорного элемента.

**5. Какие элементы включены в цилиндрическую железобетонную оболочку?**

+тонкая плита, изогнутая по определяющей очертание линии; бортовой элемент; торцевые диафрагмы;  
тонкая плита, изогнутая по определяющей очертание линии; бортовой элемент;  
тонкая плита, изогнутая по определяющей очертание линии.

**6. Перечислите схемы компоновки сборных цилиндрических железобетонных оболочек.**

оболочка строится из элементов, у которых цилиндрическая плита объединена с бортовым элементом;  
оболочка образована из коротких скорлуп, перекрывающих весь пролет, бортовой элемент отделён от оболочки;  
+используются обе схемы.

**7. Цилиндрическая оболочка называется длинной если отношение пролёта к длине волны:**

+больше или равно 1;  
меньше 1;  
меньше 10.

**8. Цилиндрическая оболочка называется длинной если отношение**

**пролёта к длине волны:**

больше или равно 1;

+меньше 1;

меньше 10.

**9. Высоту цилиндрической оболочки рекомендуется назначать:**

+  $1/6 \dots 1/8$  пролёта;

$1/6 \dots 1/8$  длины волны;

не менее 1 метра.

**10. Стрелу подъёма цилиндрической оболочки рекомендуется назначать:**

$1/6 \dots 1/8$  пролёта;

+ $1/6 \dots 1/8$  длины волны;

не менее 1 метра

**11. Высоту сечения бортового элемента цилиндрической оболочки рекомендуется назначать:**

$1/20 \dots 1/30$  пролёта;

+ $1/20 \dots 1/25$  длины волны;

не менее 0,5 метра

**12. Толщину плиты монолитной цилиндрической оболочки рекомендуется назначать:**

+равной  $1/200 \dots 1/300$  длины волны и не менее 50мм;

не менее 30 мм;

не менее 50 мм.

**13. Толщину плиты сборной и сборно-монолитной цилиндрической оболочки рекомендуется назначать:**

равной  $1/200 \dots 1/300$  длины волны и не менее 50мм;

+не менее 30 мм;

не менее 50 мм.

**14. Продольную арматуру в бортовом элементе цилиндрической оболочки рекомендуется располагать:**

равномерно по площади сечения;

+в основном в нижней части;

у рёбер.

**15. Минимальный процент армирования сжатой зоны оболочки равен:**

0,1%;

+0,2%;

0,5%.

### **Раздел 3.**

#### **1. В качестве подпорных конструкций гипаров используют...**

треугольные фермы;  
кирпичные стены;  
+оба варианта.

#### **2. Расчетная арматура в железобетонных гипарах располагается вдоль...**

главной восходящей линии поверхности;  
+главной нисходящей линии поверхности;  
бортовых элементов конструкции.

#### **3. Для восприятия распора в железобетонных гипарах используют...**

затяжку;  
фундаменты с наклонной подошвой;  
+оба варианта.

#### **4. Пологими оболочками положительной гауссовой кривизны считаются оболочки имеющие наибольший подъём над опорным планом:**

$+f_1 \leq a/5$  и  $f_2 \leq b/5$ , где  $2a$  и  $2b$  размеры сторон оболочки в плане;  
 $f_1 \leq a/2$  и  $f_2 \leq b/2$ , где  $2a$  и  $2b$  размеры сторон оболочки в плане;  
 $f_1 \leq 10$  и  $f_2 \leq 5$   
не более 3 метров.

#### **5. Оболочки положительной гауссовой кривизны по контуру опираются:**

+ на диафрагмы в виде арок, ферм, балок и криволинейных брусьев, уложенных на стены;  
на кирпичные стены;  
на железобетонные колонны.

#### **6. Толщина и армирование средней зоны гладких оболочек положительной гауссовой кривизны назначается:**

+ конструктивно;  
исходя из расчёта по 1 группе предельных состояний;  
исходя из расчёта по 1 и 2 группе предельных состояний.

#### **7. Толщина гладких оболочек положительной гауссовой кривизны в угловой зоне назначается:**

+ по расчёту или по конструктивным соображениям;  
конструктивно;  
по расчёту.

## **8. Гипар это:**

+оболочка, очерченная по поверхности гиперболического параболоида над прямоугольным планом, которая задана параболой, выпуклой кверху над одной стороной, и параболой, выпуклой книзу над другой стороной;

оболочка, очерченная по поверхности гиперболического параболоида над прямоугольным планом, которая задана гиперболой, выпуклой кверху над одной стороной, и параболой, выпуклой книзу над другой стороной;

оболочка, очерченная по поверхности гиперболического параболоида над прямоугольным планом, которая задана параболой, выпуклой кверху над одной стороной, и гиперболой, выпуклой книзу над другой стороной;

## **9. Наибольшие деформации и напряжения в гипарах вызывают:**

+несимметричные нагрузки;

равномерно распределённые нагрузки;

снеговые и ветровые нагрузки.

## **10. При действии равномерно распределённой нагрузки гипары:**

+растянуты в направлении парабол, обращённых выпуклостью вниз и сжаты в направлении парабол, обращённых выпуклостью вверх;

сжаты в верхней зоне и растянуты в нижней;

растянуты в области примыкания к бортовым элементам.

## **11. Влияет ли предварительное напряжение на ширину раскрытия трещин**

+да, предварительное напряжение уменьшает ширину раскрытия трещин  
нет, не влияет

да, предварительное напряжение увеличивает ширину раскрытия трещин  
затрудняюсь ответить

## **12. Влияет ли предварительное напряжение на прогибы**

+да, предварительное напряжение уменьшает величину прогибов  
нет, не влияет

да, предварительное напряжение увеличивает величину прогибов  
затрудняюсь ответить

## **13. К поверхностям положительной гауссовой кривизны относится ...**

цилиндр;

+сфера;

гиперболический параболоид.

**14. К поверхностям отрицательной гауссовой кривизны относится ...**

цилиндр;  
сфера;  
+гиперболический параболоид.

#### **Раздел 4.**

##### **1. Своды представляют собой:**

+несущую железобетонную конструкцию покрытия в виде изогнутой вдоль оси гладкой или волнистой плиты, обладающей распором и работающей на сжатие с изгибом;

железобетонную конструкцию покрытия, состоящую из полукруглых элементов;

железобетонную конструкцию покрытия, состоящую из полукруглых и волнистых элементов.

##### **2. Распор сводов воспринимается:**

+затяжками, поперечными стенами, рамами контрфорсами или фундаментами;

затяжками и фундаментами;

продольными и поперечными стенами.

##### **3. Рекомендуемая стрела подъёма свода составляет:**

2...10 метров;

+1/2...1/10 пролёта;

не более 15 метров.

##### **4. Прочность сводов при внецентренном сжатии проверяют:**

+в сечении, расположенном в четвертях пролёта при односторонней снеговой нагрузке;

в сечении, расположенном в половине пролёта при односторонней снеговой нагрузке;

в сечении, расположенном в четвертях пролёта при равномерно распределённой по всему пролёту снеговой нагрузке.

##### **5. Расчётная длина двухшарнирного свода в направлении перекрываемого пролёта принимается равной:**

+0,54 длины оси свода;

равной длине оси свода;

0,58 длины оси свода.

##### **6. Расчётная длина трёхшарнирного свода в направлении перекрываемого пролёта принимается равной**

0,54 длины оси свода;

равной длине оси свода;  
+0,58 длины оси свода.ь

**7. Купол представляет собой:**

+пространственную железобетонную конструкцию в виде выпуклой оболочки круглого, эллиптического или многоугольного очертания в плане;  
пространственную железобетонную конструкцию в виде вогнутой оболочки круглого, эллиптического или многоугольного очертания в плане;  
пространственную железобетонную конструкцию в виде сборной оболочки круглого, эллиптического или многоугольного очертания в плане.

**8. Основными элементами купола являются:**

+осесимметричная оболочка вращения и растянутое опорное кольцо;  
осесимметричная оболочка вращения и сжатое опорное кольцо;  
несимметричная оболочка вращения.

**9. Подъём куполов рекомендуется принимать:**

+не менее 1/10 диаметра опорного контура;  
не более 15 метров;  
1/3...1/4 пролёта.

**10. Толщина стенок гладких куполов принимается:**

+1/800...1/600 радиуса кривизны оболочки в вершине;  
не менее 50 мм;  
не более 150 мм.

**11. Конструктивное армирование оболочек купола при толщине до 70 мм рекомендуется выполнять:**

+конструктивно одиночной сеткой из стержней диаметром 4...6 мм с шагом 150...200 мм;  
с использованием предварительно напряжённой арматуры;  
с использованием арматуры класса не ниже А400.

**12. Дополнительная конструктивная арматура в куполах предусматривается:**

+ в местах действия сосредоточенных нагрузок, около отверстий и проёмов и в зоне примыкания оболочки к кольцу;  
в верхней части купола;  
в местах максимальной снеговой и ветровой нагрузок.

**13. Распор купола воспринимается:**

+ растянутым опорным кольцом;  
сжатым опорным кольцом;  
фундаментом или контрфорсами.

**14. Предварительно напряжённая арматура используется:**

в зоне примыкания оболочки к кольцу;  
+ в опорном кольце;  
в зоне сосредоточенных нагрузок на оболочку.

**15. Усилия в куполах определяют:**

+ по безмоментной теории, методу предельного равновесия, «балочной» схеме;  
с учётом изгибающих моментов в оболочке;  
раздельно для опорного кольца и оболочки.

**Раздел 5.**

**1. Висячей железобетонной оболочкой называется:**

+ оболочка, в которой роль основной рабочей арматуры выполняют ванты;  
железобетонная оболочка, подвешенная к опорам;  
железобетонная оболочка с растянутой рабочей арматурой.

**2. Стрелу провисания вант при расчётной нагрузке назначают в пределах:**

+  $1/15 \dots 1/30$  пролёта;  
 $1/10 \dots 1/5$  пролёта;  
не более 2 метров.

**3. Опорный контур висячих оболочек в основном работает:**

+ на сжатие;  
на растяжение;  
на изгиб.

**4. Длина анкеровки арматуры в бетоне зависит от:**

+ Диаметра арматуры, прочностных характеристик арматуры, прочностных характеристик бетона, вида силового воздействия  
Диаметра арматуры, прочностных характеристик арматуры, вида силового воздействия  
Диаметра арматуры, прочностных характеристик бетона, вида силового воздействия  
Диаметра арматуры, прочностных характеристик арматуры, прочностных характеристик бетона

**5. Предварительно напряженными называют такие железобетонные конструкции, в которых:**

+ В процессе изготовления искусственно создают значительные сжимающие напряжения в бетоне натяжением высокопрочной арматуры в тех зонах бетона, которые впоследствии под воздействием нагрузок испытывают растяжения

В процессе изготовления искусственно создают значительные растягивающие напряжения в бетоне натяжением высокопрочной арматуры в тех зонах бетона, которые впоследствии под воздействием нагрузок испытывают растяжения

В процессе изготовления искусственно создают значительные сжимающие напряжения в бетоне натяжением высокопрочной арматуры в тех зонах бетона, которые впоследствии под воздействием нагрузок испытывают сжатие

В процессе изготовления искусственно создают значительные растягивающие напряжения в бетоне натяжением высокопрочной арматуры в тех зонах бетона, которые впоследствии под воздействием нагрузок испытывают сжатие

**6. Коэффициент условия работы вант для всех видов арматурных изделий диаметром до 40 мм принимается равным:**

+ 0,9;  
0,95;  
1,05;  
0,85.

**7. Коэффициент условия работы вант для стальных канатов диаметром более 40 мм принимается равным:**

0,9;  
0,95;  
1,05;  
+0,85.

**8. Окончательный расчёт железобетонных висячих оболочек проводится:**

+по деформированной схеме с учётом геометрической и физической нелинейности;  
по безмоментной теории;  
с использованием метода предельного равновесия в линейной постановке.

**9. Центральная опора висячей шатровой оболочки кругового очертания в плане при равномерно распределённой нагрузке работает на:**

+сжатие;  
изгиб;  
растяжение.

**10. Геометрическую схему висячей оболочки с полигональной системой вант можно считать недеформируемой если коэффициент жёсткости:**

больше 1;



+больше 1,2 кН;  
меньше 10 МПа.

**11. Центральную опору шатровых оболочек рекомендуется проектировать:**

+железобетонной с круглым поперечным сечением из высокопрочных бетонов или трубобетонной;

железобетонной квадратного сечения с использованием высокопрочной арматуры;

металлической сквозного сечения.

**12. Размеры опорных плит под анкера принимаются исходя из:**

+ расчёта на местное сжатие;

конструктивных соображений;

расчёта на изгиб.

Таблица 3 – Формируемые компетенции (или их части) при выполнении практических и тестовых заданий

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p>ПКос-1 Способен согласовать с заказчиками перечень и состав исходно-разрешительной документации на проектирование объектов капитального строительства</p> <p>ПКос-2 Способен к подготовке организационно-распорядительной документации по объектам капитального строительства</p> <p>ПКос-3 Способен контролировать разработку и выпуск разделов проектной и рабочей документации для объектов капитального строительства</p>	<p>ПКос-1.1. Способен участвовать в подготовке предложений по составу и содержанию технического задания на подготовку проектной документации объекта капитального строительства и согласовать техническое задание с заказчиком</p> <p>ПКос-1.3. Способен определять перечень необходимых исходных данных и исходно-разрешительной документации для проектирования в соответствии с характеристиками объекта капитального строительства</p> <p>ПКос-1.5. Способен подготовить предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений, а также анализировать проектные данные, представленные в форме информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>ПКос-2.2. Способен определять состав задания на проектирование по разделам и частям проектной и рабочей документации</p> <p>ПКос-2.3. Выявлять необходимость привлечения субподрядных проектных организаций и определять состав заданий на выполнение поручаемых им работ</p> <p>ПКос-3.1. Способен анализировать и выбирать оптимальные проектные решения по объекту капитального строительства</p> <p>ПКос-3.2. Способен выбирать методики контроля технического уровня принимаемых проектных, градостроительных и архитектурно-планировочных решений, а также их экономической обоснованности</p> <p>ПКос-3.3. Способен определять перечень мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования</p> <p>ПКос-3.5. Способен оценивать соответствие рабочей и проектной документации заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования и определять необходимость внесения изменений в проектную и рабочую документацию</p> <p>ПКос-3.7. Использовать технологии информационного моделирования при решении</p>	<p>Зачет по практическим заданиям</p>

	специализированных задач на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства	
--	--	--

Таблица 4 – Критерии оценки практических заданий

Показатели	Количество баллов	
	минимальное	максимальное
Выполнение практических заданий	3	5
Формулировка выводов по результатам практических заданий	1	2
Ответы на вопросы при собеседовании	2	3
Итого:	6	10

Критерии оценивания сформированности компетенций представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций при собеседовании и при выполнении практических и тестовых заданий

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ПКос-1.1. Способен участвовать в подготовке предложений по составу и содержанию технического задания на подготовку	Студент правильно выполняет 50-64%	Студент правильно выполняет 65-85%	Студент правильно выполняет 86-100%

<p>проектной документации объекта капитального строительства и согласовать техническое задание с заказчиком</p> <p>ПКос-1.3. Способен определять перечень необходимых исходных данных и исходно-разрешительной документации для проектирования в соответствии с характеристиками объекта капитального строительства</p> <p>ПКос-1.5. Способен подготовить предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений, а также анализировать проектные данные, представленные в форме информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>ПКос-2.2. Способен определять состав задания на проектирование по разделам и частям проектной и рабочей документации</p> <p>ПКос-2.3. Выявлять необходимость привлечения субподрядных проектных организаций и определять состав заданий на выполнение поручаемых им работ</p> <p>ПКос-3.1. Способен анализировать и выбирать оптимальные проектные решения по объекту капитального строительства</p> <p>ПКос-3.2. Способен выбирать методики контроля технического уровня принимаемых проектных, градостроительных и архитектурно-планировочных решений, а также их экономической обоснованности</p> <p>ПКос-3.3. Способен определять перечень мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования</p> <p>ПКос-3.5. Способен оценивать соответствие рабочей и проектной документации заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования и определять необходимость внесения изменений в проектную и рабочую</p>	<p>тестовых заданий, владеет материалом по теме, выполняет основную часть практического задания, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для более объемного исследования в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>тестовых заданий, при выполнении и защите практических заданий с достаточным уровнем самостоятельности, допуская незначительные погрешности в расчетах: выполняет технико-экономические расчеты проектных решений, соблюдая требования нормативных правовых и технических документов, может дать предложения по повышению технической и экономической эффективности предлагаемых проектных решений.</p>	<p>тестовых заданий, при выполнении и защите практических заданий грамотно и с высоким уровнем самостоятельности: выполняет технико-экономические расчеты проектных решений, соблюдая требования нормативных правовых и технических документов, может дать предложения по повышению технической и экономической эффективности предлагаемых проектных решений. навыками, основами современных методов проектирования и расчета пространственных железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий, навыками выполнения технико-экономических обоснований вариантов</p>
--	---	--	--

документацию ПКос-3.7. Использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства			строительных конструкций.
--	--	--	---------------------------

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ

### 2.1. Оценивание письменных работ студентов, регламентируемых учебным планом

Письменные работы учебным планом не регламентированы.

### 2.2. Оценивание письменных работ студентов, не регламентируемых учебным планом

#### Реферат

#### Тематика рефератов

Основные виды пространственных железобетонных конструкций и их применение. Основные методики расчёта пространственных железобетонных конструкций. Основные конструктивные требования к конструированию пространственных железобетонных конструкций.

Таблица 6 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос-1 Способен согласовать с	ПКос-1.1. Способен участвовать в подготовке предложений по составу и	Проверка

<p>заказчиками перечень и состав исходно-разрешительной документации на проектирование объектов капитального строительства</p> <p>ПКос-2 Способен к подготовке организационно-распорядительной документации по объектам капитального строительства</p> <p>ПКос-3 Способен контролировать разработку и выпуск разделов проектной и рабочей документации для объектов капитального строительства</p>	<p>содержанию технического задания на подготовку проектной документации объекта капитального строительства и согласовать техническое задание с заказчиком</p> <p>ПКос-1.3. Способен определять перечень необходимых исходных данных и исходно-разрешительной документации для проектирования в соответствии с характеристиками объекта капитального строительства</p> <p>ПКос-1.5. Способен подготовить предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений, а также анализировать проектные данные, представленные в форме информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>ПКос-2.2. Способен определять состав задания на проектирование по разделам и частям проектной и рабочей документации</p> <p>ПКос-2.3. Выявлять необходимость привлечения субподрядных проектных организаций и определять состав заданий на выполнение поручаемых им работ</p> <p>ПКос-3.1. Способен анализировать и выбирать оптимальные проектные решения по объекту капитального строительства</p> <p>ПКос-3.2. Способен выбирать методики контроля технического уровня принимаемых проектных, градостроительных и архитектурно-планировочных решений, а также их экономической обоснованности</p> <p>ПКос-3.3. Способен определять перечень мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования</p> <p>ПКос-3.5. Способен оценивать соответствие рабочей и проектной документации заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования и определять необходимость внесения изменений в проектную и рабочую документацию</p> <p>ПКос-3.7. Использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</p>	<p>содержания реферата</p> <p>Защита реферата (собеседование)</p>
--	---	---

Таблица 7 – Критерии оценки реферата

Показатели	Количество баллов	
	минимальное	максимальное
Соблюдение срока выполнения реферата	3	5
Структура и содержание реферата	11	15
Соблюдение правил оформления реферата	3	5
Ответы на вопросы при защите реферата	3	5
Итого:	20	30

Критерии оценивания сформированности компетенций представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций по реферату

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ПКос-1.1. Способен участвовать в подготовке предложений по составу и содержанию технического задания на подготовку проектной документации объекта капитального строительства и согласовать техническое	владеет материалом по теме, может в достаточном	студент с достаточным уровнем самостоятельности, допуская незначительные неточности в формулировках определений:	студент грамотно и с высоким уровнем самостоятельности: выбирает

<p>задание с заказчиком</p> <p>ПКос-1.3. Способен определять перечень необходимых исходных данных и исходно-разрешительной документации для проектирования в соответствии с характеристиками объекта капитального строительства</p> <p>ПКос-1.5. Способен подготовить предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений, а также анализировать проектные данные, представленные в форме информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>ПКос-2.2. Способен определять состав задания на проектирование по разделам и частям проектной и рабочей документации</p> <p>ПКос-2.3. Выявлять необходимость привлечения субподрядных проектных организаций и определять состав заданий на выполнение поручаемых им работ</p> <p>ПКос-3.1. Способен анализировать и выбирать оптимальные проектные решения по объекту капитального строительства</p> <p>ПКос-3.2. Способен выбирать методики контроля технического уровня принимаемых проектных, градостроительных и архитектурно-планировочных решений, а также их экономической обоснованности</p> <p>ПКос-3.3. Способен определять перечень мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования</p> <p>ПКос-3.5. Способен оценивать соответствие рабочей и проектной документации заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования и определять необходимость внесения</p>	<p>объеме представить изучаемый процесс в реферате, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для более глубокого раскрытия темы реферата</p>	<p>выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление;</p> <p>формулирует научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения;</p> <p>осуществляет сбор и систематизирует информацию об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>составляет перечень работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>разрабатывает и обосновывает выбор варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>документирует результаты исследований, оформляет отчётную документацию;</p> <p>формулирует выводы по результатам исследования;</p> <p>представляет и защищает</p>	<p>фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление;</p> <p>формулирует научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения;</p> <p>осуществляет сбор и систематизирует информацию об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>составляет перечень работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>разрабатывает и обосновывает выбор варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>документирует результаты исследований, оформляет отчётную</p>
--	---	---	--



изменений в проектную и рабочую документацию ПКос-3.7. Использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства		результаты проведённых исследований выполнении исследований	документацию; формулирует выводы по результатам исследования; представляет и защищает результаты проведённых исследований выполнении исследований
--	--	---	---

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### **Форма промежуточной аттестации по дисциплине зачет.**

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки: базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «зачтено» (50-100 рейтинговых баллов).

### 4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### **Форма промежуточной аттестации по дисциплине зачет.**

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

#### **Примечание:**

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций для повторной промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
<p>ПКос-1.1. Способен участвовать в подготовке предложений по составу и содержанию технического задания на подготовку проектной документации объекта капитального строительства и согласовать техническое задание с заказчиком</p> <p>ПКос-1.3. Способен определять перечень необходимых исходных данных и исходно-разрешительной документации для проектирования в соответствии с характеристиками объекта капитального строительства</p> <p>ПКос-1.5. Способен подготовить предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений, а также анализировать проектные данные, представленные в форме информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>ПКос-2.2. Способен определять состав задания на проектирование по разделам и частям проектной и рабочей документации</p> <p>ПКос-2.3. Выявлять необходимость привлечения субподрядных проектных организаций и определять состав заданий на выполнение поручаемых им работ</p> <p>ПКос-3.1. Способен анализировать и выбирать оптимальные проектные решения по объекту капитального строительства</p> <p>ПКос-3.2. Способен выбирать методики контроля технического уровня принимаемых проектных, градостроительных и архитектурно-планировочных решений, а также их экономической обоснованности</p> <p>ПКос-3.3. Способен определять перечень мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования</p> <p>ПКос-3.5. Способен оценивать соответствие рабочей и проектной документации заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям технических</p>	<p>Студент прошел контрольные испытания по темам, не освоенным в течении семестра, показал знания фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление, способность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию, оценивать результаты исследований, разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований, умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования, способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; может иметь пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему обучению</p>

<p>регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования и определять необходимость внесения изменений в проектную и рабочую документацию</p> <p>ПКос-3.7. Использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства</p>	
--	--