

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 30.08.2024 16:40:15

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27559d45aab0272d00816c0c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:  
Декан архитектурно-строительного  
факультета

\_\_\_\_\_ С.В. Цыбакин

15 мая 2024 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Инженерные конструкции

Направление подготовки (специальность)	<u>07.03.01 Архитектура</u>
Направленность (профиль)	<u>«Архитектурное проектирование»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>5 лет</u>

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

Разработчик

Доцент кафедры  
строительных конструкций Потехин И.А. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры строительных конструкций,  
протокол № 8 от 18 апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой Гуревич Т.М. \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии  
архитектурно-строительного факультета

Примакина Е.И. \_\_\_\_\_

Протокол № 5 15 мая 2024 года.

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и	Количество
<b>Тема 1.</b> Классификация инженерных конструкций.	ПКос-2 Способность обеспечивать разработку авторского концептуального архитектурного проекта.  ПКос-3 Способность обеспечения разработки архитектурного раздела проектной (и рабочей) документации.	Собеседование. Тестирование в форме «Эссе».	3 3
<b>Тема 2.</b> Основы проектирования инженерных конструкций		Собеседование. Тестирование. Курсовая работа.	76 50 1
<b>Тема 3.</b> Соединения элементов инженерных конструкций		Собеседование. Тестирование.	10 10
<b>Тема 4.</b> Структурные плиты покрытия.		Собеседование. Тестирование.	15 15
<b>Тема 5.</b> Вантовые конструкции.		Собеседование. Тестирование.	5 5
<b>Тема 6.</b> Мембранные оболочки.		Собеседование. Тестирование.	6 6
<b>Тема 7.</b> Железобетонные оболочки.		Собеседование. Тестирование.	9 9
<b>Тема 8.</b> Стальные сетчатые оболочки.		Собеседование. Тестирование.	6 6
<b>Тема 9.</b> Деревянные оболочки.		Собеседование. Тестирование.	8 8
<b>Тема 10.</b> Мягкие оболочки.		Собеседование. Тестирование. Курсовая работа.	4 4 1

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

Модуль: Тема 1. Классификация инженерных конструкций.

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p>ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации</p>	<p>ИД3 ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки</p>	<p>Собеседование. Тестирование в форме «Эссе».</p>
<p>ПКос4- Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта</p>	<p>ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации</p>	

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Тема 1. Классификация инженерных конструкций.

Собеседование по теме 1.

Темы для собеседования:

*Определение инженерных конструкций и их классификация.*

*Содержание задания на проектирование.*

*Требования, предъявляемые к инженерным конструкциям. Примеры.*

Тестирование в форме «Эссе» по теме 1.

Из представленного ниже списка вопросов случайным образом выбирается один вопрос. На ответ дается 10 минут. Форма ответа произвольная.

*Определение инженерных конструкций и их классификация.*

*Содержание задания на проектирование.*

*Требования, предъявляемые к инженерным конструкциям. Примеры.*

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций по теме 1.

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
ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания;	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень знания.	Студент показывает высокий уровень знания.

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
анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки			
ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных			

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
технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации			

Модуль: Тема 2. Основы проектирования инженерных конструкций

Таблица 4 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации	ИД3 ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки	Собеседование. Тестирование.
ПКос4- Способность осуществлять мероприятия	ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта	проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации	

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

### ***Тема 2. Основы проектирования инженерных конструкций***

Собеседование по теме 2.

*Темы для собеседования:*

Классификация нагрузок. Коэффициент надежности по нагрузке.

Расчетные сочетания нагрузок.

Снеговые нагрузки.

Ветровые нагрузки.

Схемы распределения снеговых нагрузок на однопролетные здания с одно- и двухскатными покрытиями.

Схемы распределения снеговых нагрузок на однопролетные здания со сводчатыми и близкими к ним по очертанию покрытиями.

Схемы распределения снеговых нагрузок на двух- и многопролетные здания с одно- и двухскатными покрытиями.

Схемы распределения снеговых нагрузок на двух- и многопролетные здания со сводчатыми и близкими к ним по очертанию покрытиями.

Основы расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.

Область применения металлических конструкций.



Достоинства и недостатки стали и алюминия.

Физико-механические свойства стали и алюминия.

Диаграмма растяжения и диаграмма сжатия стали и алюминия. Расчетные сопротивления материалов.

Расчет прочности центрально-растянутых элементов стальных конструкций.

Расчет центрально-растянутых элементов стальных конструкций на устойчивость.

Расчет изгибаемых элементов стальных конструкций.

Расчет внецентренно-сжатых элементов в плоскости действия момента.

Расчет внецентренно-растянутых элементов в плоскости действия момента.

Расчет внецентренно-сжатых элементов из плоскости действия момента.

Типы стальных балок. Применяемые сечения. Соотношения длины балки и основных размеров поперечного сечения.

Типы балочных клеток. Типы сопряжения балок в балочных клетках.

Основные типы стоек. Применяемые сечения. Соотношения длины стойки и основных размеров поперечного сечения.

Элементы колонны: база и оголовок.

Область применения деревянных конструкций. Достоинства и недостатки.

Строение древесины.

Физические свойства древесины.

Сортамент лесоматериалов. Древесные материалы.

Расчет на прочность центрально-растянутых деревянных элементов.

Расчет на устойчивость центрально-сжатых деревянных элементов.

Расчет на прочность изгибаемых деревянных элементов.

Расчет на прочность внецентренно-растянутых деревянных элементов.

Расчет на устойчивость внецентренно-сжатых деревянных элементов.

Деревянные настилы, обрешетки и прогоны.

Дощатоклееные балки. Соотношения пролета балки и основных размеров поперечного сечения. Типы сечения.

Клеефанерные балки. Соотношения пролета балки и основных размеров поперечного сечения. Типы сечения.

Решетчатые балки и балки с двойной клееной стенкой. Стойки составного сечения.

Сущность железобетона. Достоинства и недостатки.

Область применения железобетона.

Основные физико-механические свойства железобетона.

Деформативность бетона. Диаграмма растяжение – сжатие. Деформативные характеристики бетона.

Основные классы арматуры. Арматурные изделия. Диаграмма растяжения для разных классов арматуры. Анкеровка арматуры в бетоне.

Основные свойства железобетона. Способы обеспечения совместной работы арматуры и бетона. Защита арматуры от коррозии.

Стадии напряженно-деформированного состояния железобетона.

Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Способы определения.

Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям: элементы прямоугольного сечения с одиночной арматурой.

Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям: элементы прямоугольного сечения с двойной арматурой.

Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям: элементы таврового, двутаврового и коробчатого сечения.

Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям.

Понятие о предварительно напряженном железобетоне. Способы изготовления предварительно напряженных элементов.

Сжатые железобетонные элементы. Особенности расчета и конструирования. Косвенное армирование.

Центрально-растянутые и внецентренно растянутые элементы железобетонные элементы. Особенности расчета и работы элементов.

Балочные сборные панельные перекрытия. Строение. Основные соотношения размеров конструктивных элементов перекрытия.

Армирование элементов.

Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Строение.

Основные соотношения размеров конструктивных элементов перекрытия.

Армирование элементов.

Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру.

Строение. Основные соотношения размеров конструктивных элементов перекрытия. Армирование элементов.

Безбалочные перекрытия. Достоинства. Область применения.

Конструктивные особенности.

Ферма. Определение. Типология. Соотношения размеров.

Область применения ферм.

Статический расчет ферм.

Типовые металлические фермы из парных и одиночных уголков. Размеры основных элементов.

Трубчатые металлические фермы. Соединения элементов в узлах.

Металлические фермы из гнутых профилей. Соединения элементов в узлах.

Расчет элементов металлических ферм по I группе предельных состояний.

Особенности деревянных ферм. Сегментные фермы. Основные размеры.

Многоугольные брусчатые фермы. Трапецевидные фермы. Треугольные фермы. Основные размеры.

Особенности железобетонных ферм. Типовые решения. Узлы.

Арки. Определение. Типология. Соотношения размеров. Восприятие распора.

Статический расчет арок. Кривая давления.

Металлические сплошностенчатые и сквозные арки. Основные размеры.

Решения узлов.

Деревянные сплошностенчатые и сквозные арки. Основные размеры.

Решения узлов.

Железобетонные сплошностенчатые и сквозные арки. Основные размеры.

Решения узлов.

Рама. Определение. Типология. Соотношения размеров. Восприятие распора.

Статический расчет рам.

Особенности металлических рам. Конструкция узлов.

Особенности деревянных рам. Применяемые типы конструктивных решений. Конструкция узлов.

Особенности железобетонных рам. Конструкция узлов.

Особенности сложных рам.

Тестирование по теме 2.

*Список вопросов:*

Закончите фразу: «Стержень – это элемент конструкции, у которого ...»

- a) один из определяющих размеров намного больше других;
- b) один из определяющих размеров намного меньше других;
- c) все размеры одного порядка.

Закончите фразу: «Оболочка – это элемент конструкции, у которого ...»

- a) один из определяющих размеров намного больше других;
- b) один из определяющих размеров намного меньше других;
- c) все размеры одного порядка.

Закончите фразу: «Массив – это элемент конструкции, у которого ...»

- a) один из определяющих размеров намного больше других;
- b) один из определяющих размеров намного меньше других;
- c) все размеры одного порядка.

Укажите, какие из перечисленных ниже конструкций относятся к плоским конструкциям

- а) гладкий железобетонный купол, структурная плита покрытия, кружально-сетчатый свод;
- б) стальная стропильная ферма, балка Деревягина, сквозная стальная арка;
- с) структурная плита покрытия, стальная стропильная ферма, кружально-сетчатый свод.

Укажите, какие из перечисленных ниже конструкций относятся к пространственным конструкциям

- а) гладкий железобетонный купол, структурная плита покрытия, кружально-сетчатый свод;
- б) стальная стропильная ферма, балка Деревягина, сквозная стальная арка;
- с) структурная плита покрытия, стальная стропильная ферма, кружально-сетчатый свод.

Укажите, какие конструкции из перечисленных ниже являются распорными

- а) многопролётная железобетонная балка, стальная стропильная ферма, трехшарнирная деревянная рама;
- б) сетчатый стальной купол, кружально-сетчатый свод, трехшарнирная деревянная рама;
- с) многопролётная железобетонная балка, стальная стропильная ферма, структурная плита покрытия.

Укажите, какие конструкции из перечисленных ниже являются безраспорными

- а) многопролётная железобетонная балка, стальная стропильная ферма, трехшарнирная деревянная рама;
- б) сетчатый стальной купол, кружально-сетчатый свод, трехшарнирная деревянная рама;
- с) многопролётная железобетонная балка, стальная стропильная ферма, структурная плита покрытия.

К первой группе предельных состояний относятся следующие состояния:

- а) потеря прочности, потеря устойчивости, получение конструкцией недопустимых перемещений;
- б) возникновение и развитие трещин, получение конструкцией недопустимых перемещений, получение конструкцией недопустимых углов поворота;
- с) потеря прочности, потеря устойчивости.

Ко второй группе предельных состояний относятся следующие состояния:

- а) потеря прочности, потеря устойчивости, получение конструкцией недопустимых перемещений;
- б) возникновение и развитие трещин, получение конструкцией недопустимых перемещений, получение конструкцией недопустимых углов поворота;
- с) потеря прочности, потеря устойчивости.

В зависимости от времени действия нагрузки подразделяются на

- а) постоянные и временные;
- б) непрерывные и периодического действия;
- с) ударные и медленно изменяющиеся.

Закончите фразу «Сталью называется сплав железа с...»

- а) углеродом;
- б) серой;
- с) фосфором.

К основным показателям механических свойств стали и алюминиевых сплавов относятся

- а) живучесть, высокая поверхностная активность, мецерация;
- б) прочность, упругость, пластичность и склонность к хрупкому разрушению;
- с) удобоукладываемость, высокая степень гидратации, эволюентность.

Перечислите основные способы термической обработки стали

- a) нормализация, отжиг, закалка, отпуск;
- b) ламеризация, отжим, бифуркация;
- c) зажим, отпуск, закалка.

Перечислите основные виды сварки:

- a) автоматизированная сварка под слоем флюса, в среде углекислого газа, ручная сварка;
- b) автоматизированная сварка с применением бората натрия, марганцевидного ацетилфосфата;
- c) механизированная сварка фабрицированными фазуросантарами, рандоминизированными рунопластами.

Перечислите основные добавки, улучшающие свойства стали:

- a) ванадий, хром, кремний;
- b) сера, фосфор, фтор;
- c) сурьма, свинец, молибден.

Назовите основные виды сварных соединений:

- a) встык, в лодочку, внахлестку;
- b) заподлицо, косынкой, заколуторкой;
- c) валисомной, имитураствой, залатриволкой.

Назовите основные виды сварных швов:

- a) стыковой, лобовой, фланговый;
- b) затылочный, поперечный, указательный;
- c) височный, пересечённый, совковый.

Болтовые соединения работают на:

- a) сдвиг, растяжение;

- b) кручение, депривацию;
- c) сжатие, депланацию.

Расположение болтов в соединении может быть:

- a) шахматным, рядовым;
- b) шашечным, казарменным;
- c) рядовым, генеральским.

Соединение балок в балочных клетках может быть

- a) в одном уровне, этажное;
- b) межрядовое, безконсольное;
- c) пониженное, вариморное.

К основным недостаткам древесины относят:

- a) подверженность загниванию и возгоранию;
- b) волокнистое строение;
- c) наличие цемперы.

В инженерных конструкциях используется:

- a) цельная древесина, клееная древесина, фанера;
- b) цельная древесина, миропазованная древесина, бакелизированная фанера;
- c) цельная древесина, ацетилизированная древесина, фанера обработанная тимерофором.

К порокам древесины относят:

- a) сучковатость, свилеватость, косослой;
- b) трещины, смоляные ходы, слежанность;
- c) валестарность, филогарентность, палитевтность.

Древесина является:



- a) анизотропным материалом;
- b) изотропным материалом;
- c) материалом, обладающим астигматизмом.

К древесным материалам относят

- a) строительную фанеру, древесно-стружечную плиту;
- b) древесно-волокнистую плиту; древесину, обработанную суперпластификатором;
- c) строительную фанеру; древесину, обработанную медопротизолом.

В соединения деревянных элементов на врубках предусматривают:

- a) спасательный анкер;
- b) аварийный репер;
- c) аварийный болт.

Для соединений на нагелях могут быть использованы

- a) болты, штыри, деревянные пластины;
- b) жесткие щитовые прокладки, филенки, заточки;
- c) развальцованные аваданы, крукуритавалы, амитоны.

Соединения деревянных элементов на клею выполняют:

- a) в ласточкин хвост, в дувр, в угол;
- b) в притык, на ус, зубчатым шипом;
- c) в торец, на «хвост», в паритор.

Высота клееных балок составляет:

- a)  $1/8 \dots 1/12$  пролета балки;
- b)  $1/12 \dots 1/15$  пролета балки;
- c)  $1/5 \dots 1/8$  пролета балки.

По высоте сечения в дощатоклееных балках желательно располагать материал так, что бы

- a) качественная древесина располагалась ближе к верхней и нижней части сечения;
- b) древесина низшего класса располагалась ближе к верхней и нижней части сечения;
- c) не имеет принципиальной разницы.

Приведите основные вяжущие вещества, используемые при изготовлении бетона:

- a) портландцемент;
- b) известь;
- c) метиламин.

Сцепление арматуры с бетоном обеспечивается:

- a) наличием у арматурных стержней крючков, лапок, петель;
- b) наличием химически несвязанной воды в теле бетона;
- c) наличием специальных добавок в составе бетона.

Первая стадия напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов характеризуется:

- a) работой без трещин в растянутой зоне;
- b) появлением и раскрытием трещин, развитием неупругих деформаций в бетоне и арматуре;
- c) достижением напряжений в бетоне и арматуре предельных значений.

Вторая стадия напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов характеризуется:

- a) работой без трещин в растянутой зоне;

- б) появлением и раскрытием трещин, развитием неупругих деформаций в бетоне и арматуре;
- с) достижением напряжений в бетоне и арматуре предельных значений.

Третья стадия напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов характеризуется:

- а) работой без трещин в растянутой зоне;
- б) появлением и раскрытием трещин, развитием неупругих деформаций в бетоне и арматуре;
- с) достижением напряжений в бетоне и арматуре предельных значений.

Для расчета по первой группе предельного состояния используется:

- а) стадия I напряженно-деформированного состояния;
- б) стадия II напряженно-деформированного состояния;
- с) стадия III напряженно-деформированного состояния.

Для расчета по второй группе предельного состояния используется:

- а) стадия I напряженно-деформированного состояния;
- б) стадия II напряженно-деформированного состояния;
- с) стадия III напряженно-деформированного состояния.

Определение площади сечения продольной арматуры выполняется на основании:

- а) расчёта прочности нормальных сечений;
- б) расчёта прочности наклонных сечений;
- с) расчёта прочности коаксиальных сечений.

Определение площади сечения поперечной арматуры выполняется на основании:

- а) расчёта прочности нормальных сечений;

- b) расчёта прочности наклонных сечений;
- c) расчёта прочности коаксиальных сечений.

Расчет сжатых стержней в сжатой части сечения следует производить, если...

- a) относительная высота сжатой зоны бетона превышает предельное значение;
- b) имеются разрежение основной арматуры;
- c) имеется возможность диэрапации напряжений.

Ферма как конструкция, перекрывающая пролет, в целом работает...

- a) на изгиб;
- b) на сжатие;
- c) на растяжение.

Под рулонную кровлю проектируют...

- a) фермы с параллельными поясами;
- b) треугольные фермы;
- c) трапецевидные фермы.

Под кровлю из кровельной стали проектируют...

- a) фермы с параллельными поясами;
- b) треугольные фермы;
- c) трапецевидные фермы.

Статический расчёт ферм выполняю используя

- a) метод вырезания узлов;
- b) метод двойного сращивания;
- c) метод эквивалентных разностей.

Характерной особенностью арки является то, что она работает преимущественно...

- a) на сжатие;
- b) на растяжение
- c) на изгиб.

Распор арки воспринимает

- a) фундамент;
- b) затяжка;
- c) фундамент, затяжка.

Кривая давления арки – это...

- a) линия, которая определяется из формулы арочного момента;
- b) линия, которая определяется из формулы арочной поперечной силы;
- c) линия, которая определяется из формулы арочной продольной силы.

Основная архитектурная особенность рам – это...

- a) наличие прямых вертикальных элементов;
- b) наличие прямолинейных горизонтальных элементов;
- c) наличие связанных пилонов.

Брусчатые рамы применяют...

- a) сельскохозяйственных построек;
- b) производственных зданий;
- c) торговых павильонов.

Сечения железобетонных рам проектируют...

- a) в виде трапеции;
- b) прямоугольным;
- c) кольцевым.

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций по теме 2.

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
ИД3 ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень знания.	Студент показывает высокий уровень знания.
ИД2 ПКос-4 Способен			

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
контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации			

Модуль: Тема 3. Соединения элементов инженерных конструкций

Таблица 6 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p>ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации</p>	<p>ИД3 ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки</p>	<p>Собеседование. Тестирование.</p>
<p>ПКос4- Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта</p>	<p>ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации</p>	

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



### ***Тема 3. Соединения элементов инженерных конструкций***

Собеседование по теме 3.

*Темы для собеседования:*

Виды сварки. Термическое действие сварки на металл.

Сварные соединения и швы.

Расчет сварных швов.

Болтовые соединения металлических конструкций.

Соединения деревянных конструкций на врубках.

Соединения деревянных конструкций на нагелях.

Соединения деревянных конструкций на растянутых рабочих связях.

Соединения деревянных конструкций на металлических зубчатых пластинах.

Соединения деревянных конструкций на клею.

Соединения сборных железобетонных элементов.

Тестирование в форме интеллектуальной карты по теме 3.

Требуется составить «карту» на предложенную тему из списка, представленного ниже. В карте необходимо выделить главное ключевое слово или словосочетание (до 2 слов), с каждым словосочетанием можно использовать изображение, поясняющее данное ключевое слово. Все выделенные словосочетания соединяются с помощью связей. На ответ дается 30 минут.

*Виды сварки. Термическое действие сварки на металл.*

*Сварные соединения и швы.*

*Расчет сварных швов.*

*Болтовые соединения металлических конструкций.*

*Соединения деревянных конструкций на врубках.*

*Соединения деревянных конструкций на нагелях.*

*Соединения деревянных конструкций на растянутых рабочих связях.*

*Соединения деревянных конструкций на металлических зубчатых пластинах.*

*Соединения деревянных конструкций на клею.*

*Соединения сборных железобетонных элементов.*

Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций по теме 3.

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
ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень знания.	Студент показывает высокий уровень знания.

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
ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации			

Модуль: Тема 4. Структурные плиты покрытия.

Таблица 8 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p>ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации</p>	<p>ИД3 ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки</p>	<p>Собеседование. Тестирование.</p>
<p>ПКос4- Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта</p>	<p>ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации</p>	

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

#### ***Тема 4. Структурные плиты покрытия.***

Собеседование по теме 4.

*Темы для собеседования:*

Принципы построения структурных конструкций.

Достоинства и недостатки стальных структурных конструкций.

Схемы решеток стальных структурных плит.

Применяемые сечения элементов стальных структурных плит.

Особенности конструкции узла Триодетик.

Особенности конструкции узла Меро.

Особенности конструкции узла Октаплатте.

Особенности конструкции узла Дю Шато.

Особенности конструкции узла Нодус.

Особенности конструкции узла ЦНИИСК.

Типовая структурная плита Берлин и её особенности.

Типовая структурная плита Веймар и её особенности.

Типовая структурная плита ЦНИИСК и её особенности.

Типовая структурная плита Кисловодск и её особенности.

Типовая структурная плита МАрхИ и её особенности.

Тестирование в форме интеллектуальной карты по теме 4.

Требуется составить «карту» на предложенную тему из списка, представленного ниже. В карте необходимо выделить главное ключевое слово или словосочетание (до 2 слов), с каждым словосочетанием можно использовать изображение, поясняющее данное ключевое слово. Все выделенные словосочетания соединяются с помощью связей. На ответ дается 30 минут.

*Принципы построения структурных конструкций.*

*Достоинства и недостатки стальных структурных конструкций.*

*Схемы решеток стальных структурных плит.*

*Применяемые сечения элементов стальных структурных плит.*

*Особенности конструкции узла Триодетик.*

*Особенности конструкции узла Мери.*

*Особенности конструкции узла Октаплатте.*

*Особенности конструкции узла Дю Шато.*

*Особенности конструкции узла Нодус.*

*Особенности конструкции узла ЦНИИСК.*

*Типовая структурная плита Берлин и её особенности.*

*Типовая структурная плита Веймар и её особенности.*

*Типовая структурная плита ЦНИИСК и её особенности.*

*Типовая структурная плита Кисловодск и её особенности.*

*Типовая структурная плита МАрхИ и её особенности.*

Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций по теме 4.

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
ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень знания.	Студент показывает высокий уровень знания.

<p>исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки</p>			
<p>ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями</p>			

архитектурного раздела проектной документации			
---	--	--	--

Модуль: Тема 5. Вантовые конструкции.

Таблица 10 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации	ИД3 ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки	Собеседование. Тестирование.
ПКос4- Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта	ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствие с требованиями архитектурного раздела проектной документации	



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

### ***Тема 5. Вантовые конструкции.***

Собеседование по теме 5.

*Темы для собеседования:*

*Общие сведения о висячих конструкциях покрытия.*

*Однопоясные висячие системы с гибкими вантами.*

*Однопоясные висячие системы с жесткими вантами.*

*Двухпоясные висячие системы с гибкими вантами.*

*Седловидные напряженные сетки.*

Тестирование в форме интеллектуальной карты по теме 5.

Требуется составить «карту» на предложенную тему из списка, представленного ниже. В карте необходимо выделить главное ключевое слово или словосочетание (до 2 слов), с каждым словосочетанием можно использовать изображение, поясняющее данное ключевое слово. Все выделенные словосочетания соединяются с помощью связей. На ответ дается 30 минут.

*Общие сведения о висячих конструкциях покрытия.*

*Однопоясные висячие системы с гибкими вантами.*

*Однопоясные висячие системы с жесткими вантами.*

*Двухпоясные висячие системы с гибкими вантами.*

*Седловидные напряженные сетки.*

Таблица 11 – Критерии оценки сформированности компетенций по теме 5.

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
ИД3 ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень знания.	Студент показывает высокий уровень знания.
ИД2 ПКос-4 Способен			

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
контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации			

Модуль: Тема 6. Мембранные оболочки.

Таблица 12 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации	ИД3 ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки	Собеседование. Контрольная работа.
ПКос4- Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта	ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствие с требованиями архитектурного раздела проектной документации	

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

### ***Тема 6. Мембранные оболочки.***

Собеседование по теме 6.

*Темы для собеседования:*

*Общие сведения о мембранных конструкциях.*

*Достоинства и недостатки мембранных конструкций.*

*Область применения мембранных конструкций.*

*Цилиндрические мембранные конструкции.*

*Провисающие мембранные конструкции.*

*Шатровые мембранные конструкции.*

Тестирование в форме интеллектуальной карты по теме 6.

Требуется составить «карту» на предложенную тему из списка, представленного ниже. В карте необходимо выделить главное ключевое слово или словосочетание (до 2 слов), с каждым словосочетанием можно использовать изображение, поясняющее данное ключевое слово. Все выделенные словосочетания соединяются с помощью связей. На ответ дается 30 минут.

*Общие сведения о мембранных конструкциях.*

*Достоинства и недостатки мембранных конструкций.*

*Область применения мембранных конструкций.*

*Цилиндрические мембранные конструкции.*

*Провисающие мембранные конструкции.*

*Шатровые мембранные конструкции.*

Таблица 13 – Критерии оценки сформированности компетенций по теме 6.

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
ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания;	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень знания.	Студент показывает высокий уровень знания.

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
анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; сбирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки			
ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных			

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
решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации			

Модуль: **Тема 7. Железобетонные оболочки.**

Таблица 14 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации	ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и	Собеседование. Тестирование.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
	инженерно-геологические условия участка застройки	
ПКос4- Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта	ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации	

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

### ***Тема 7. Железобетонные оболочки.***

Собеседование по теме 7.

Темы для собеседования:

*Конструктивные элементы цилиндрических железобетонных оболочек.*

*Типология цилиндрических железобетонных оболочек.*

*Конструктивные требования, предъявляемые к цилиндрическим железобетонным оболочкам.*

*Длинные цилиндрические железобетонные оболочки.*

*Короткие цилиндрические железобетонные оболочки.*

*Призматические железобетонные складки.*

*Железобетонные оболочки положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане.*

*Железобетонные купола.*

*Железобетонные оболочки отрицательной гауссовой кривизны на прямоугольном плане.*



Тестирование в форме интеллектуальной карты по теме 7.

Требуется составить «карту» на предложенную тему из списка, представленного ниже. В карте необходимо выделить главное ключевое слово или словосочетание (до 2 слов), с каждым словосочетанием можно использовать изображение, поясняющее данное ключевое слово. Все выделенные словосочетания соединяются с помощью связей. На ответ дается 30 минут.

*Конструктивные элементы цилиндрических железобетонных оболочек.*

*Типология цилиндрических железобетонных оболочек.*

*Конструктивные требования, предъявляемые к цилиндрическим железобетонным оболочкам.*

*Длинные цилиндрические железобетонные оболочки.*

*Короткие цилиндрические железобетонные оболочки.*

*Призматические железобетонные складки.*

*Железобетонные оболочки положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане.*

*Железобетонные купола.*

*Железобетонные оболочки отрицательной гауссовой кривизны на прямоугольном плане.*

Таблица 15 – Критерии оценки сформированности компетенций по теме 7.

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
ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень	Студент показывает высокий уровень

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
<p>обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки</p>		знания.	знания.
<p>ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных</p>			

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
материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации			

Модуль: Тема 8. Стальные сетчатые оболочки.

Таблица 16 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации	ИД3 ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки	Собеседование. Тестирование.
ПКос4- Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта	ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации	

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

***Тема 8. Стальные сетчатые оболочки.***

Собеседование по теме 8.

*Темы для собеседования:*

*Односетчатые стальные цилиндрические оболочки.*

*Двухсетчатые стальные цилиндрические оболочки.*

*Ребристый стальной купол.*

*Ребристо-кольцевой стальной купол.*

*Звездчатый сетчатый стальной купол.*

*Геодезический сетчатый стальной купол.*

Тестирование в форме интеллектуальной карты по теме 8.

Требуется составить «карту» на предложенную тему из списка, представленного ниже. В карте необходимо выделить главное ключевое слово или словосочетание (до 2 слов), с каждым словосочетанием можно использовать изображение, поясняющее данное ключевое слово. Все выделенные словосочетания соединяются с помощью связей. На ответ дается 30 минут.

*Односетчатые стальные цилиндрические оболочки.*

*Двухсетчатые стальные цилиндрические оболочки.*

*Ребристый стальной купол.*

*Ребристо-кольцевой стальной купол.*

*Звездчатый сетчатый стальной купол.*

*Геодезический сетчатый стальной купол.*

Таблица 17 – Критерии оценки сформированности компетенций по теме 8.

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
ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень знания.	Студент показывает высокий уровень знания.

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
<p>полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки</p>			
<p>ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому</p>			

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
перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации			

Модуль: Тема 9. Деревянные оболочки.

Таблица 18 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных	ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования,	Собеседование. Тестирование.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
для разработки архитектурного раздела проектной документации	инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки	
ПКос4- Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта	ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствие с требованиями архитектурного раздела проектной документации	

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

### ***Тема 9. Деревянные оболочки.***

Собеседование по теме 9.

*Темы для собеседования:*

*Общая характеристика деревянных оболочек.*

*Кружально-сетчатый деревянный свод.*

*Деревянные складчатые конструкции покрытия.*

*Деревянный тонкостенный купол-оболочка.*

*Деревянный ребристый купол.*

*Деревянный ребристо-кольцевой купол.*

*Кружально-сетчатый деревянный купол из сомкнутых сводов.*



*Деревянные оболочки отрицательной гауссовой кривизны на прямоугольном плане.*

Тестирование в форме интеллектуальной карты по теме 9.

Требуется составить «карту» на предложенную тему из списка, представленного ниже. В карте необходимо выделить главное ключевое слово или словосочетание (до 2 слов), с каждым словосочетанием можно использовать изображение, поясняющее данное ключевое слово. Все выделенные словосочетания соединяются с помощью связей. На ответ дается 30 минут.

*Общая характеристика деревянных оболочек.*

*Кружально-сетчатый деревянный свод.*

*Деревянные складчатые конструкции покрытия.*

*Деревянный тонкостенный купол-оболочка.*

*Деревянный ребристый купол.*

*Деревянный ребристо-кольцевой купол.*

*Кружально-сетчатый деревянный купол из сомкнутых сводов.*

*Деревянные оболочки отрицательной гауссовой кривизны на прямоугольном плане.*

Таблица 19 – Критерии оценки сформированности компетенций по теме 9.

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
ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень знания.	Студент показывает высокий уровень знания.

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
результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки			
ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню			

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
проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации			

Модуль: **Тема 10. Мягкие оболочки.**

Таблица 20 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного	ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате	Собеседование. Тестирование.

раздела проектной документации	дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки	
ПКос4- Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта	ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации	

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

### ***Тема 10. Мягкие оболочки.***

Собеседование по теме 10.

*Темы для собеседования:*

*Материалы для мягких оболочек.*

*Воздухоопорные конструкции.*

*Воздухонесомые конструкции.*

*Тентовые покрытия.*

Тестирование в форме интеллектуальной карты по теме 10.

Требуется составить «карту» на предложенную тему из списка, представленного ниже. В карте необходимо выделить главное ключевое слово или словосочетание (до 2 слов), с каждым словосочетанием можно использовать изображение, поясняющее данное ключевое слово. Все

выделенные словосочетания соединяются с помощью связей. На ответ дается 30 минут.

*Материалы для мягких оболочек.*

*Воздухоопорные конструкции.*

*Воздухонесомые конструкции.*

*Тентовые покрытия.*

Таблица 21 – Критерии оценки сформированности компетенций по теме 10.

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
ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень знания.	Студент показывает высокий уровень знания.

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
объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки			
ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в			

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
соответствие с требованиями архитектурного раздела проектной документации			

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ\*

*Курсовая работа: Расчет и проектирование конструкций зданий и сооружений.*

Таблица 22 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции (указанные в РПД)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос1- Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации	ИД3 ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки	Курсовая работа.
ПКос4- Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и	ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение	

Код и наименование компетенции (указанные в РПД)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта	согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствие с требованиями архитектурного раздела проектной документации	

*Расчет и проектирование конструкций малоэтажного жилого дома.*

*Расчёт и проектирование конструкций пожарного депо.*

*Расчет и проектирование конструкций промышленного здания.*

*Расчёт и проектирование конструкций здания музея.*

*Согласно выполненной в рамках предшествующих дисциплин архитектурных проектов, требуется для выбранных конструкций выполнить: сбор нагрузок, составить расчетную схему конструкции с учетом всех возможных взгружений, выполнить расчет усилий в элементах конструкции и выполнить их проверку по группам предельных состояний и при необходимости выполнить подбор сечений.*

Оценивание умения осуществлять проектную деятельность проводится по критериям, приведенным в таблице 23.

Таблица 23 – Критерии оценки курсового проекта (работы)

Показатели	Количество баллов	
	минимальное	максимальное
Соблюдение графика выполнения КП (КР)	20	40
Содержание и присутствие элементов научных исследований в КП (КР)	7	14
Защита КП (КР);	18	36
Активность при выполнении КП (КР) или при публичной защите других КП (КР).	5	10
Итого:	50	100



Оценка сформированности компетенций при выполнении и защите курсового проекта (работы) осуществляется по блокам: «Содержание и присутствие элементов научных исследований в КП (КР)» и «Защита КП (КР)».

Критерии оценивания сформированности компетенций представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Критерии оценки сформированности компетенций по курсовому проекту (работе)

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
ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки,	Студент показывает слабый уровень знания.	Студент показывает средний уровень знания.	Студент показывает высокий уровень знания.

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
включая климатические и инженерно-геологические условия участка застройки			
ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации; Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов; контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного			

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
раздела проектной документации			

### **3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине 7 семестр –зачет с оценкой, 8 семестр - экзамен.

#### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**ПКос1. Способность к проведению предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации**

#### **Задания закрытого типа**

Выберите один правильный вариант ответа:

1. К распорным конструкциям относится:

- +арка
- ферма
- балка

2. К плоским конструкция относятся:

- +ферма
- купол
- деревянный кружально-сетчатый свод

3. К сквозным конструкция относиться:

- +структурная плита покрытия
- железобетонная длинная оболочка
- шатровая мембранная конструкция

#### **Задания открытого типа**

## ***Дайте развернутый ответ на вопрос:***

1. Основные виды материалов применяемые при проектировании инженерных конструкций.

Ответ: Наиболее доступным материалом для выполнения инженерных конструкций является древесина. В отличие от конструкций из более новых по сравнению с древесиной материалов (металлы, железобетон, пластмассы), развитие теоретических основ которых шло параллельно развитию практики, теорию расчета деревянных конструкций стали разрабатывать тогда, когда практика уже располагала столетиями проверенными на опыте рекомендациями. Из недостатков древесины как строительного материала можно отметить: непригодность для заводского изготовления, малая прочность, недолговечность, пожарная опасность. Частично указанные недостатки можно компенсировать различными пропитками.

металл (а именно железо) - первый искусственный материал в строительстве и архитектуре. В настоящее время сталь успешно соперничает с железобетоном в тех областях, где снижение массы играет важную роль. Это конструкции больших пролетов, где доля собственного веса в суммарной нагрузке особенно велика, а также конструкции, доставляемые к месту монтажа на большие расстояния. Тенденции совершенствования металлических конструкций включают применение эффективных профилей проката, пространственных конструкций.

Железобетон - сравнительно новый строительный материал. Железобетон оказывает значительное влияние на архитектуру. Нередко говорят, что современная архитектура - в основном архитектура железобетона. Она давно отошла от подражания каменным или деревянным конструкциям и обрела свои собственные черты, порожденные такими уникальными свойствами железобетона, как пластика форм и монументальность, сочетаемая с изяществом.

Пластмассы (полимерные материалы) - самый молодой строительный материал. Особую группу конструкций из полимерных материалов составляют мягкие оболочки - пневматические сооружения и тентовые покрытия. Архитектура зданий и сооружений из мягких оболочек своеобразна и резко отличается от традиционной архитектуры. Её основной тектонический мотив - невесомость - находит яркое выражение в проектах общественных сооружений - выставочных павильонах, крытых стадионов, зрелищных, торговых зданий.

2. Проектирование инженерных конструкций.

Ответ: Проектирование инженерных конструкций инженерных конструкций включает в себя их расчет и конструирование. Конечным продуктом проектирования являются чертежи, по которым на предприятиях строительной промышленности или непосредственно на строительномонтажной площадке изготавливают и монтируют несущие конструкции зданий и сооружений.

Выполняя расчет, проектировщик подвергает математическому анализу работу конструкции. Доказательство способности конструкции противостоять определенное время и с определенной степенью надежности нагрузкам и воздействиям и составляет суть её расчета.

В настоящее время для проверки способности конструкции сопротивляться воздействиям используется метод расчета по предельным состояниям. Предельным называется такое состояние конструкции когда она перестает выполнять свои функции. Нормы проектирования различают две группы предельных состояний: 1-я - по потере несущей способности и (или) полной непригодности эксплуатации; 2-я - по затруднению (непригодности) к нормальной эксплуатации.

### 3. Классификация инженерных конструкций.

Ответ: Самая общая классификация инженерных конструкций предусматривает определение их тремя основными признаками: плоские и пространственные; распорные и безраспорные; сплошные и решетчатые. Любая конструкция полностью ими характеризуется. Например, ферма - плоская, безраспорная, сквозная конструкция; тонкостенный купол - пространственная, распорная, сплошная.

Плоскими называют конструкции, обладающими двумя признаками: основные несущие элементы лежат в одной плоскости; действие внешних сил происходит именно в этой плоскости. Пространственными называют конструкции, работа которых происходит в трехмерном пространстве.

К распорным конструкциям относят такие, опорные устройства которых исключают свободные перемещения концов несущей системы под воздействием нагрузки. В результате этого возникает распор, создающий в конструкции продольные усилия, существенно изменяющие картину напряженного её состояния. Распорные конструкции открывают пути решения сложных, но интересных с точки зрения архитектора инженерных задач.

Сквозные конструкции состоят из стержней, соединенных между собой в цельную плоскую или пространственную систему и расположенных таким образом, что стержни испытывают лишь продольные усилия растяжения или сжатия. Существенное преимущество сквозных конструкций перед сплошными состоит в возможности равномерного напряжения всего сечения стержня сжимающими или растягивающими усилиями, в то время как в сплошных изгибаемых конструкциях (например, балках) несущая способность используется не полностью.

### 4. Достоинства и недостатки металлических конструкций.

Ответ: Высокая эффективность применения металлических конструкций достигается при их использовании в качестве несущих конструкций покрытий большепролетных зданий и сооружений. Также общими достоинствами стальных и алюминиевых конструкций является их высокая прочность и способность воспринимать большие усилия при относительной легкости.

Высокая плотность металла обеспечивает водогазонепроницаемость, которая в соединениях достигается с помощью сварки.

Металлические конструкции отличаются высокой степенью индустриальности изготовления и монтажа.

К основным недостаткам стальных конструкций относят подверженность их коррозии, требующей защиты лакокрасочными покрытиями, а агрессивной среде цинкованием или алюминированием, что приводит к удорожанию конструкций. К недостаткам стальных и алюминиевых конструкций относят их малую огнестойкость. Характерными недостатками конструкций из алюминиевых сплавов является их большая деформативность. Важнейшим недостатком конструкций из алюминия является их высокая стоимость, превышающая стоимость стальных конструкций примерно 8...10 раз.

### **Практико-ориентированные задания**

5. Консольная стальная балка пролетом 6 метров имеет сечение в виде двутавра № 50Б1 и нагружена равномерно распределенной нормативной нагрузкой 10 кН/м. Геометрические характеристики сечения балки  $I_x = 37160 \text{ см}^4$ ,  $W_x = 1511 \text{ см}^3$ ,  $S_x = 860.4 \text{ см}^3$ , толщина стенки двутавра  $t_w = 8.8 \text{ мм}$ , ширина полки  $b_f = 200 \text{ мм}$ .

Требуется определить максимальный прогиб балки в мм.

Решение:

Прогиб

$$f = 10 \cdot 6^4 / (8 \cdot 206000000 \cdot 0.0003716) = 0.02116 \text{ м} = 21.16 \text{ мм}.$$

Ответ: Прогиб равен 21.16 мм.

6. Консольная стальная балка пролетом 6 метров имеет сечение в виде двутавра № 50Б1 и нагружена равномерно распределенной нормативной нагрузкой 10 кН/м. Геометрические характеристики сечения балки  $I_x = 37160 \text{ см}^4$ ,  $W_x = 1511 \text{ см}^3$ ,  $S_x = 860.4 \text{ см}^3$ , толщина стенки двутавра  $t_w = 8.8 \text{ мм}$ , ширина полки  $b_f = 200 \text{ мм}$ .

Требуется определить максимальный угол поворота балки в рад.

Решение:

Поворот

$$\theta = 10 \cdot 6^3 / (6 \cdot 206000000 \cdot 0.0003716) = 0.0047 \text{ рад}.$$

Ответ: Угол поворота равен 0.0047 рад.

7. Консольная стальная балка пролетом 6 метров имеет сечение в виде двутавра № 50Б1 и нагружена равномерно распределенной расчетной нагрузкой 12 кН/м. Геометрические характеристики сечения балки  $I_x = 37160 \text{ см}^4$ ,  $W_x = 1511 \text{ см}^3$ ,  $S_x = 860.4 \text{ см}^3$ , толщина стенки двутавра  $t_w = 8.8 \text{ мм}$ , ширина полки  $b_f = 200 \text{ мм}$ .

Требуется определить максимальное нормальное напряжение в МПа .

Решение:

Изгибающий момент

$$M = 12 \cdot 6^2 / 2 = 216 \text{ кНм} = 0,216 \text{ МНм}$$

Нормальное напряжение

$$\sigma = 0,216/0,001511 = 142.95\text{МПа}$$

Ответ: Нормальное напряжение равно 142.95 МПа.

8. Консольная стальная балка пролетом 6 метров имеет сечение в виде двутавра № 50Б1 и нагружена равномерно распределенной расчетной нагрузкой 12 кН/м. Геометрические характеристики сечения балки  $I_x = 37160 \text{ см}^4$ ,  $W_x = 1511 \text{ см}^3$ ,  $S_x = 860.4 \text{ см}^3$ , толщина стенки двутавра  $t_w = 8.8 \text{ мм}$ , ширина полки  $b_f = 200 \text{ мм}$ . Требуется определить максимальное нормальное напряжение в МПа .

Решение:

Поперечная сила

$$Q = 12 \cdot 6 / 2 = 36 \text{ кН} = 0,036 \text{ МН}$$

Касательное напряжение

$$\tau = 0,036 \cdot 0,0008604 / (0,0003716 \cdot 0,0088) = 9.472 \text{ МПа}$$

Ответ: Касательное напряжение равно 9.472 МПа.

**Дайте развернутый ответ на вопрос:**

9. Применение при проектировании средств автоматизации.

Ответ: Такие программные комплексы как Лира-САПР, SCAD в значительной мере позволят упростить те или иные моменты в проектировании конструкций. Они позволяют быстро и эффективно определить напряженно-деформированное состояние конструкций, как перемещения, так и усилия и напряжения.

Имеющиеся модули у подобных комплексов позволяют значительно расширить функционал. Так в Лира-САПР уже давно реализован автоматизированная проверка и подбор сечений стальных конструкций, а также подбор сечения арматуры в железобетонных конструкциях на подобие балок, колонн и плит.

Имея под рукой подобные комплексы проектировщик может разрабатывать различные варианты конструктивных решений. Анализируя результаты подбора можно значительно сократить время производства работ по проектированию как простых, так и сложных объектов.

**ПКос4. Способность осуществлять мероприятия авторского надзора за соблюдением проектных решений и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта**

**Задания закрытого типа**

**Выберите один правильный вариант ответа:**

1. Свойство древесины по разному сопротивляться нагрузкам приложенным в разным направлениям называется:

+анизотропией

ползучестью

пластичность

2. В нагельных соединениях деревянных конструкций нагель работает преимущественно на:

+изгиб

скол

растяжение

3. К недостаткам мембранных стальных конструкций относят:

+низкая огнестойкость

сложность транспортировки

малый запас прочности

4. К пневматическим конструкция относят:

+воздухоопорные оболочки

железобетонные куполы

односетчатый стальной свод

### ***Дайте развернутый ответ на вопрос:***

1. Соединения элементов деревянных конструкций.

Ответ: По характеру работы соединения деревянных конструкций делят на шесть групп: 1) работающие преимущественно на смятие и скалывание - врубки и шпонки; 2) преимущественно на изгиб - нагели и металлические зубчатые пластины нагельного типа; 3) на растяжение - тяжи, болты, хомуты, накладки; 4) на выдергивание - винты и гвозди; 5) преимущественно на сдвиг - клеевые, в том числе на клеестальных шайбах; 6) предотвращающие случайные смещения элементов деревянных конструкций, которые часто не рассчитывают, а принимают по конструктивным соображениям - аварийные связи (болты и скобы).

Все виды соединений элементов деревянных конструкций, за исключением клееных и на клеестальных шайбах, податливы и поэтому порождают дополнительные деформации конструкций и отдельных элементов.

Податливость соединений деревянных конструкций способствует выравниванию усилий в отдельных связях и элементах узлов, благодаря чему уменьшается концентрация напряжений в соединениях, что повышает его надежность в целом. С другой стороны, чем больше деформации соединения, тем заметнее деформации конструкции в целом и тем больше дополнительные напряжения, вызываемые прогибами конструкций.

Большинство соединений деревянных конструкций, находясь под действием длительных нагрузок, сопротивляются непрерывно возрастающими деформациями (ползучестью). В некоторых видах соединений (например, болтовых) имеется возможность устранять появляющиеся деформации ползучести подтяжкой в процессе эксплуатации конструкции. В других (например, гвоздевых) такая возможность исключена. Эти обстоятельства учитываются при проектировании деревянных конструкций.



## 2. Деревянные балки.

Ответ: К деревянным балочным конструкциям относятся: настилы и обрешетки, балки и прогоны сплошного и составного сечения из цельной древесины, балки составного сечения.

Настилы и обрешетки являются несущими элементами ограждающих деревянных стропильных покрытий, обычно состоящих из кровли, рабочего настила и прогонов, воспринимающих нагрузку от вышележащих конструкций. Расчет настилов и обрешетки производится по схеме двухпролетных балок на нагрузки от собственного веса и снега: по прочности и по прогибу.

Прогоны рассчитываются на линейную, равномерно распределенную по всему пролету нагрузку. В конструкции покрытий применяют прогоны: разрезные, консольно-балочные и неразрезные.

Дощатоклееные и клефанерные балки являются основными типами составных балок индустриального изготовления. Они получили широкое применение во многих областях строительства. Дощатоклееные балки представляют пакет склееных досок, работающих монолитно. По высоте сечения балок доски располагают так, чтобы древесина более высокого качества располагалась в наиболее напряженных, верхней и нижней зонах. Клефанерные балки состоят из полок, которые склеивают из пакета досок и стенки, которая может быть одинарной или двойной, плоской или волнистой.

## 3. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонной балки.

Ответ: Всего при работе железобетонной балки выделяют три стадии.

Стадия 1. При небольшой нагрузке деформации в бетоне носят упругий характер. Напряжения в бетоне и арматуре невелики. Зависимость между деформациями и напряжениями почти линейная. С ростом нагрузки эпюра напряжений принимает криволинейное очертание и напряжения в бетоне приближаются к пределу прочности бетона при растяжении. Стадия 1 характеризует период работы конструкции без трещин в растянутой зоне.

Стадия 2 характеризует период появления и раскрытия трещин в растянутой зоне. В сечениях где возникли трещины, усилия растянутой зоны воспринимаются арматурой. Напряжения в бетоне в этом сечении принимаются равными нулю. Напряжения в сжатой зоне бетона в этой стадии остаются меньше временного сопротивления сжатию. Конец стадии 2 характеризуется началом неупругих деформаций в арматуре.

Стадия 3 предшествует разрушению элемента и характеризуется предельным состоянием прочности сечения. Напряжение в бетоне сжатой зоны достигают временного сопротивления сжатию и бетон разрушается. Напряжения в растянутой арматуре достигают предела текучести. Таким образом, перед разрушением, железобетонного элемента в нормальном сечении образуется так называемый пластический шарнир. Разрушение балки носит пластический характер.

## 4. Стальные структурные плиты покрытия.

Ответ: Стальные структурные плиты покрытия могут быть образованы с помощью системы пересекающихся ферм. По форме ячеек структуры могут иметь квадратную, треугольную и шестиугольную правильную форму. Ячейки могут располагаться друг над другом, а могут иметь определенное смещение.

В качестве узлового элемента чаще всего используются многогранники МЕРО, либо соединение может быть выполнено при помощи сварки, либо соединяться на болтах. Имеются конечно и специфические конструктивные решения наподобие узлов Нодус, Триодетик, но они как правило имеют довольно узкое применение.

Область применения подобных конструкций - это в основном промышленные одноэтажные одно и многопролетные сооружения. Конечно же если в том имеется необходимость такие конструкции покрытия могут быть применены и торговых центрах и других общественных зданиях.

#### 5. Однопоясные системы с гибкими вантами.

Ответ: Подобные конструкции представляю собой предварительно напряженную железобетонную конструкцию в которой роль напрягаемой арматуры выполняют ванты из высокопрочных стальных канатов. Конструкция может располагаться как на прямоугольном так и на круглом плане.

Поскольку подобная конструкция является распорной, то для восприятия распора, если конструкция располагается на прямоугольном плане требуется устройство специальной конструкции, которая будет воспринимать распор. Она представляет собой оттяжку и надежно закрепленный в грунте анкер.

Для создания преднапряжения используется следующая технология. На ванты укладываются железобетонные плиты. Для того что бы ванты получили натяжение на плиты дается пригруз. После чего швы между плитами покрытия замоноличиваются. После достижения требуемой прочности бетоном замоноличивания, пригруз с плит снимают. В результате чего плиты покрытия получают определенное обжатие. Величина пригруз рассчитывается так, чтобы натяжение могло компенсировать временную нагрузку на покрытие.

#### 6. Седловидные напряженные сетки.

Ответ: Данная конструкция имеет отрицательную гауссову кривизну. Данная оболочка состоит из трёх основных элементов: опорного контура, несущей системы вант и стабилизирующей системы. Опорный контур чаще всего представлен двумя параболическим наклонными арками или может иметь иную сложную форму. Несущая система вант крепится непосредственно к опорному контуру и имеет выгиб вниз. Стабилизирующая система устанавливается поверх несущей системы вант имеет выгиб вверх и для того, чтобы выполнять свою стабилизирующую функцию преднапрягается.

Покрытие по вантам чаще всего устраивается из мягких материалов. Для того, чтобы не образовывались водяные мешки на поверхности покрытия шаг вант в обоих направлениях делают до одного метра. Если подобная конструкция используется для временных сооружений, то опорный контур чаще всего выполняется в виде мощного троса, который называется подбором.

Подобная конструкция имеет повышенную архитектурную выразительность. Она может быть использована в качестве несущей конструкции для различных общественных зданий, например, выставочных павильонов, различных зрелищных сооружений.

#### 7. Деревянный купол-оболочка.

Ответ: Такая конструкция состоит из следующих конструктивных элементов. опорного нижнего кольца, верхнего кольца, меридиональных ребер, кольцевого настила и косога настила. Опорное кольцо может быть выполнено не только из дерева, но из стали. Оно воспринимает распор и должно быть достаточно надежно. Меридиональные ребра надежно закрепляются в верхнем и нижнем кольце и выполняются или из брусьев или из пакета досок. Верхнее кольцо работает на сжатие и выполняется из древесины.

Настилы, кольцевой и косога, помимо несущей функции выполняют еще и ограждающую функцию. Кольцевой настил непосредственно устанавливается на ребра. При небольшой толщине досок кольцевого настила делается двойной настил, концы второго слоя досок размещаются вразбежку с ниже лежащим слоем досок первого слоя.

Косога настил устанавливается поверх кольцевого под углом 45 градусов, который также выполняется из слоя досок. Он включается в работу конструкции при несимметричной нагрузке - неравномерной снеговой нагрузке, ветровой нагрузке.

#### 8. Деревянный гипар.

Ответ: Пространственная конструкция отрицательной гауссовой кривизны состоит из следующих элементов - опорного контура и пролетного строения. Пролетное строение выполняется имеет различные варианты решения в зависимости от его размеров. Если длина пролетного строения до 6 метров, то устраивается 2 слоя досок идущих во взаимно перпендикулярных направлениях. Если пролетное строение имеет длину от 6 до 12 метров, то в этом случае к имеющимся 2 слоям досок добавляется еще третий расположенный под углом 45 градусов к нижележащим слоям. Слои при установке спланируют приколачивают гвоздями с шагом 100-150 мм. Иногда пролетное строение выполняют из полос фанера, количество слоев такое же как и у варианта из досок.

Опорный контур выполняется из деревянного бруса или цельного, или клееного. Сам брус используется или прямолинейный в таком случае он при монтаже скручивается, или изначально ему придают криволинейную форму.

Пролетное строение присоединяется к опорному контуру или сверху, или снизу. Соединение осуществляется на клею, а также при помощи гвоздей дополнительно проколачивается.

Конструкция может быть использована как покрытие для общественных сооружений, так и отдельно, как самостоятельное сооружение. Самое главное обеспечить восприятие распора нижележащими конструкциями.

### **Практико-ориентированные задания**

9. Деревянная колонна высотой 6 метров имеет квадратное сечение со стороной 15 см. Нижний конец колонны жестко защемлен, верхний закреплён шарнирно. Требуется определить расчетную длину колонны в метрах.

Решение:

Расчетная длина колонны

$$l_0 = 0.8 \cdot 6 = 4.8 \text{ м.}$$

Ответ: Расчетная длина равна 4,8 м.

10. Деревянная колонна высотой 6 метров имеет квадратное сечение со стороной 15 см. Нижний конец колонны жестко защемлен, верхний закреплён шарнирно.

Требуется определить величину гибкости колонны.

Решение:

Расчетная длина колонны

$$l_0 = 0.8 \cdot 6 = 4.8 \text{ м.}$$

Радиус инерции сечения

$$i_x = 0.15 / 3.4641 = 0.0433 \text{ м.}$$

Гибкость колонны

$$\lambda = 4,8 / 0,0433 = 110,85$$

Ответ: Гибкость колонны равна 110,85.

11. Деревянная колонна высотой 6 метров имеет квадратное сечение со стороной 15 см. Нижний конец колонны жестко защемлен, верхний закреплён шарнирно.

Требуется определить коэффициент продольного изгиба.

Решение:

Расчетная длина колонны

$$l_0 = 0.8 \cdot 6 = 4.8 \text{ м.}$$

Радиус инерции сечения

$$i_x = 0.15 / 3.4641 = 0.0433 \text{ м.}$$

Гибкость колонны

$$\lambda = 4,8 / 0,0433 = 110,85$$

Коэффициент продольного изгиба при  $\lambda > 70$

$$\varphi = 3000 / (110,85 \cdot 110,85) = 0,244.$$

Ответ: Коэффициент продольного изгиба равен 0,244.

12. Деревянная колонна высотой 6 метров имеет квадратное сечение со стороной 15 см. Нижний конец колонны жестко защемлен, верхний закреплён шарнирно.

Требуется определить радиус инерции сечения в мм.

Решение:

Радиус инерции сечения

$$i_x = 0.15 / 3.4641 = 0.0433 \text{ м} = 43,3 \text{ мм.}$$

Ответ: Радиус инерции сечения равен 43.3 мм.

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 «удовлетворительно» (50 до 64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет с оценкой, экзамен.*

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем модулям, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

Таблица 25 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИДЗ ПКос-1 Способен проводить натурные обследования и обрабатывать полученные результаты, проводить дополнительные исследования, инженерные изыскания; анализировать данные полученные в результате дополнительных исследований и инженерных изысканий; собирать, обрабатывать и анализировать данные об объективных условиях района застройки, включая климатические и	Студент показывает слабый уровень знания, но при этом различает базовые понятия дисциплины.

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
инженерно-геологические условия участка застройки	
<p>ИД2 ПКос-4 Способен контролировать соответствие перечня строительных материалов принятому перечню проектной документации;</p> <p>Контролировать соблюдение согласованных архитектурных решений и разрабатывать предложения по изменению строительных технологий и материалов;</p> <p>контролировать объемы и качество произведенных строительных работ в соответствии с требованиями архитектурного раздела проектной документации</p>	