

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:
Зав. кафедрой «Металлических и деревянных
конструкций»


_____ Д.И.Емельянов
« 17 » января 2025 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫЕ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ
ПОКРЫТИЯ ЗДАНИЙ»**

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль):

Проектирование, расчет и изготовление строительных сооружений
и их элементов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы: 2 года

Год начала подготовки: 2025

Разработчик



А.А.Свентиков

Воронеж – 2025

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Большепролетные и пространственные покрытия зданий» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-1 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-3 - Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, прогнозировать результаты

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	ПК-1	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из металлических конструкций, методику проектирования строительных металлических конструкций	Вопросы (тест)	Полнота знаний
		Умеет проверять соответственно разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	Стандартные и прикладные задания	Наличие умений
		Владеет средствами автоматизированного проектирования металлических конструкций	Стандартные и прикладные задания	Наличие навыков
2	ПК-3	Знает правила и способы организации работ подразделения по проведению исследований и проектированию металлических конструкций	Вопросы (тест)	Полнота знаний
		Умеет осуществлять координацию работ между исполнителями внутри подразделения и между подразделениями по выполнению исследований и разработке проектной документации на металлические конструкции	Стандартные и прикладные задания	Наличие умений
		Владеет методами координации работ между исполнителями внутри подразделения и между подразделениями по выполнению	Стандартные и прикладные задания	Наличие навыков

		исследований и разработке проектной документации на металлические конструкции		
--	--	---	--	--

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки ¹	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-1 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
Вопросы для подготовки к зачету	
1	Классификация большепролетных покрытий. Особенности работы и конструирования.
2	Балочные конструкции. Преимущества и недостатки. Основные конструктивные схемы.
3	Основные принципы проектирования предварительно-напряженных конструкций.
4	Предварительно-напряженные балки
5	Предварительно-напряженные фермы.
6	Рамные конструкции. Основные типы конструкций. Особенности многопролетных зданий..
7	Ферменные большепролетные покрытия. Основные типы решеток. Использование преднапряженных обшивок.
8	Основные типы арочных конструкций. Нагрузки на арочные конструкции.
9	Расчет арок. Конструирование сплошных и сквозных арок.
10	Классификация куполов.
11	Принципы проектирования ребристых, ребристо-кольцевых и ребристо-кольцевых куполов со связями.
12	Сетчатые купола. Методы построения сетчатых куполов.
13	Методы расчета куполов и особенности оценки устойчивости их элементов.
14	Основные типы перекрестно-стержневых большепролетных покрытий.
15	Классификация висячих конструкций.
16	Основные конструктивные схемы однослойных или однопоясных висячих конструкций.
17	Двухпоясные висячие покрытия.
18	Особенности проектирования висячих и вантовых комбинированных конструкций.
19	Основные принципы проектирования мембранных покрытий.
Тестовые задания	
1	<p><i>Какие конструкции называются балочными?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - изготовленные из элементов сплошного поперечного сечения - конструкции имеющие шарнирные опорные крепления - изготовленные из прямолинейных элементов - конструкции имеющие только вертикальные опорные реакции
2	<p><i>Какая конструкция называется аркой?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - криволинейный жесткий стержень - криволинейный жесткий стержень параболического очертания - криволинейный жесткий стержень, установленный выпуклостью вверх - криволинейный жесткий стержень в котором возникает распор
3	<p><i>Что такое блочная компоновка арок?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - арка состоит из блоков - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом и на торцах имеются пространственные блоки - арочное покрытие состоит из отдельных арок, объединенных в блок
4	<p><i>Что такое рядовая компоновка арок?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - арка состоит из блоков

	<ul style="list-style-type: none"> - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом и на торцах имеются пространственные блоки - арочное покрытие состоит из отдельных арок, объединенных в блок
5	<p>Что принимается за геометрическую длину арочной конструкции?</p> <ul style="list-style-type: none"> - длина арки между опорными закреплениями - длина геометрической оси арки между опорными закреплениями - полудлина геометрической оси арки между опорными закреплениями - длина геометрической оси арки между опорными закреплениями, умноженная на коэффициент расчетной длины
6	<p>От чего зависит коэффициент расчетной длины арки?</p> <ul style="list-style-type: none"> - от типа опорных закреплений; - от типа расчетной схемы арки; - от стрелы подъема арки; - от типа расчетной схемы арки и от стрелы подъема арки
7	<p>Какие конструкции называются перекрестно-стержневыми?</p> <ul style="list-style-type: none"> - образованные путем пересечения поперечных ферм с продольными конструкциями; - образованные путем пересечения поперечных стержней с продольными; - образованные путем пересечения поперечных конструкций с продольными конструкциями; - образованные путем пересечения плоских ферм в двух, трех и более направлений
8	<p>Какие конструкции называются структурными?</p> <ul style="list-style-type: none"> - их топология образуется из перекрестных стержней; - их топология образуется из пространственно расположенных стержней; - их топология образуется из пространственно расположенных стержней, которые в свою очередь образуют пирамиды; - их топология образуется из пространственно расположенных стержней и можно выделить многократно повторяющийся пространственный элемент
9	<p>В структурной конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - все элементы поясов имеют одинаковую длину; - все элементы решетки имеют одинаковую длину; - все элементы покрытия имеют одинаковую длину; - элементы поясов имеют одинаковую длину, длина элементов решетки определяется заданной геометрией поясов
10	<p>Какая конструкция называется куполом?</p> <ul style="list-style-type: none"> - криволинейная оболочка - криволинейная оболочка вращения относительно вертикальной оси - криволинейная оболочка, имеющая нижний опорный контур - криволинейная оболочка, имеющая нижний и верхний опорный контур
11	<p>В расчетной схеме арки нижний опорный контур представляется как:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опорное закрепление жесткого типа - опорное закрепление шарнирного типа - условная затяжка - условная упруго-податливая опора
12	<p>Кольцевая конструкция в куполе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывает сжатие - испытывает растяжение - испытывает изгиб - испытывает сжатие с изгибом
13	<p>Ребро в куполе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывает сжатие - испытывает растяжение - испытывает изгиб

	- испытывает сжатие с изгибом
14	<p>Какие конструкции называются висячими?</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкции, в которых основным несущим элементом является стальной трос - конструкция с криволинейной гибкой нитью - конструкции, в которых основные несущие элементы работают на растяжение - конструкция с использованием криволинейных или прямолинейных гибких стержней
15	<p>Какой элемент называется гибкой нитью?</p> <ul style="list-style-type: none"> - элемент, изготовленный из стального троса - элемент, в котором практически отсутствует изгибная жесткость - элемент, работающий только на растяжение - криволинейный элемент, изготовленный из стального троса
16	<p>Какая нить считается пологой?</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеющая параболическое очертание - имеющая относительную стрелу провеса $f/l \leq 1/6$ - имеющая относительную стрелу провеса $f/l \leq 1/20$ - у которой осевое усилие считается равномерным по всей длине нити
17	<p>Проволока фасонного сечения предназначена для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышения несущей способности каната - повышения коррозионной защиты каната - создания определенного геометрического очертания поперечного сечения каната - использования высокопрочных материалов в канатах
18	<p>Что такое маркировочная группа каната?</p> <ul style="list-style-type: none"> - обозначение типа каната - обозначение вида используемой проволоки в канате - обозначение прочностных свойств используемой проволоки в канате - обозначение области применения каната
19	<p>Что такое закрытый несущий канат?</p> <ul style="list-style-type: none"> - канат со специальным защитным покрытием - спиральный канат со специальным защитным покрытием - спиральный канат, имеющий в одном или нескольких внешних слоях специальную фасонную проволоку - спиральный канат со специальным защитным покрытием и точечным касанием проволок
20	<p>Стабилизация однопоясных висячих конструкций осуществляется за счёт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - регулировки стрелы провеса несущей нити - использования пригруза (увеличения постоянной нагрузки) - использования предварительного напряжения - использования равновесной схемы загрузки конструкции
21	<p>Повышенная деформативность висячих конструкций вызвана:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использованием высокопрочных материалов - неравновесной формой перемещений - кинематическими перемещениями и упругими удлинениями - гибкостью несущего элемента - отсутствием изгибно-жестких элементов
22	<p>Кинематические перемещения гибкой нити рассчитываются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по равновесной схеме загрузки - по неравновесной схеме загрузки - на действие распределённой временной нагрузки расположенной на половине пролета - на действие временной нагрузки моделируемой сосредоточенной силой
23	<p>Какие нити относятся к жестким (изгибно-жестким) ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - нити, обладающие изгибной жесткостью

	<ul style="list-style-type: none"> - нити, в которых кроме растягивающих возникают напряжения изгиба - нити, в которых напряжения изгиба составляют не менее 5% растягивающих напряжений - нити, изготовленные из сплошностенчатых элементов
24	<p>Какие напряжения от действия постоянной и временной нагрузки возникают в жестких нитях первого типа (изготовленные из прямолинейных элементов) ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - от постоянной и от временной нагрузки возникают напряжения растяжения и изгиба - от постоянной нагрузки возникают напряжения растяжения, от временной нагрузки – растяжения и изгиба - от постоянной и временной нагрузки возникают напряжения растяжения - от постоянной нагрузки возникают напряжения изгиба, от временной нагрузки – напряжения растяжения и изгиба
25	<p>Какие напряжения от действия постоянной и временной нагрузки возникают в жестких нитях второго типа (провисающего типа) ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - от постоянной и от временной нагрузки возникают напряжения растяжения и изгиба - от постоянной нагрузки возникают напряжения растяжения, от временной нагрузки – растяжения и изгиба - от постоянной и временной нагрузки возникают напряжения растяжения - от постоянной нагрузки возникают напряжения изгиба, от временной нагрузки – напряжения растяжения и изгиба
26	<p>Какой пояс в двухпоясных висячих системах называется несущим?</p> <ul style="list-style-type: none"> - расположенный сверху - расположенный снизу - имеющий стрелу провеса направленную вниз - имеющий стрелу провеса направленную вверх
27	<p>Какой пояс в двухпоясных висячих системах называется стабилизирующим?</p> <ul style="list-style-type: none"> - расположенный сверху - расположенный снизу - имеющий стрелу провеса направленную вниз - имеющий стрелу провеса направленную вверх
28	<p>Стабилизирующая нить в двухпоясных висячих системах рассчитывается на действие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эксплуатационной нагрузки - эксплуатационной и остаточной контактной нагрузки - контактной нагрузки - постоянной, временной и остаточной контактной нагрузки
29	<p>Подвески (распорки) в двухпоясной висячей системе с несущим канатом расположенным сверху рассчитываются на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сжатие от контактной нагрузки - растяжение от контактной нагрузки - сжатие от эксплуатационной и остаточной контактной нагрузки - растяжение от эксплуатационной и остаточной контактной нагрузки
<p>ПК-3 - Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, прогнозировать результаты</p>	
<p>Вопросы для подготовки к зачету</p>	
1	Классификация большепролетных покрытий. Особенности работы и конструирования.
2	Балочные конструкции. Преимущества и недостатки. Основные конструктивные схемы.
3	Основные принципы проектирования предварительно-напряженных конструкций.
4	Предварительно-напряженные балки
5	Предварительно-напряженные фермы.

6	Рамные конструкции. Основные типы конструкций. Особенности многопролетных зданий..
7	Ферменные большепролетные покрытия. Основные типы решеток. Использование преднапряженных обшивок.
8	Основные типы арочных конструкций. Нагрузки на арочные конструкции.
9	Расчет арок. Конструирование сплошных и сквозных арок.
10	Классификация куполов.
11	Принципы проектирования ребристых, ребристо-кольцевых и ребристо-кольцевых куполов со связями.
12	Сетчатые купола. Методы построения сетчатых куполов.
13	Методы расчета куполов и особенности оценки устойчивости их элементов.
14	Основные типы перекрестно-стержневых большепролетных покрытий.
15	Классификация висячих конструкций.
16	Основные конструктивные схемы однослойных или однопоясных висячих конструкций.
17	Двухпоясные висячие покрытия.
18	Особенности проектирования висячих и вантовых комбинированных конструкций.
19	Основные принципы проектирования мембранных покрытий.

Тестовые задания

1	<p>Какие конструкции называются балочными?</p> <ul style="list-style-type: none"> - изготовленные из элементов сплошного поперечного сечения - конструкции имеющие шарнирные опорные крепления - изготовленные из прямолинейных элементов - конструкции имеющие только вертикальные опорные реакции
2	<p>Какая конструкция называется аркой?</p> <ul style="list-style-type: none"> - криволинейный жесткий стержень - криволинейный жесткий стержень параболического очертания - криволинейный жесткий стержень, установленный выпуклостью вверх - криволинейный жесткий стержень в котором возникает распор
3	<p>Что такое блочная компоновка арок?</p> <ul style="list-style-type: none"> - арка состоит из блоков - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом и на торцах имеются пространственные блоки - арочное покрытие состоит из отдельных арок, объединенных в блок
4	<p>Что такое рядовая компоновка арок?</p> <ul style="list-style-type: none"> - арка состоит из блоков - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом - арочное покрытие состоит из отдельных арок, расположенных с некоторым шагом и на торцах имеются пространственные блоки - арочное покрытие состоит из отдельных арок, объединенных в блок
5	<p>Что принимается за геометрическую длину арочной конструкции?</p> <ul style="list-style-type: none"> - длина арки между опорными креплениями - длина геометрической оси арки между опорными креплениями - полудлина геометрической оси арки между опорными креплениями - длина геометрической оси арки между опорными креплениями, умноженная на коэффициент расчетной длины
6	<p>От чего зависит коэффициент расчетной длины арки?</p> <ul style="list-style-type: none"> - от типа опорных креплений; - от типа расчетной схемы арки; - от стрелы подъема арки; - от типа расчетной схемы арки и от стрелы подъема арки
7	Какие конструкции называются перекрестно-стержневыми?

	<ul style="list-style-type: none"> - образованные путем пересечения поперечных ферм с продольными конструкциями; - образованные путем пересечения поперечных стержней с продольными; - образованные путем пересечения поперечных конструкций с продольными конструкциями; - образованные путем пересечения плоских ферм в двух, трех и более направлений
8	<p>Какие конструкции называются структурными?</p> <ul style="list-style-type: none"> - их топология образуется из перекрестных стержней; - их топология образуется из пространственно расположенных стержней; - их топология образуется из пространственно расположенных стержней, которые в свою очередь образуют пирамиды; - их топология образуется из пространственно расположенных стержней и можно выделить многократно повторяющийся пространственный элемент
9	<p>В структурной конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - все элементы поясов имеют одинаковую длину; - все элементы решетки имеют одинаковую длину; - все элементы покрытия имеют одинаковую длину; - элементы поясов имеют одинаковую длину, длина элементов решетки определяется заданной геометрией поясов
10	<p>Какая конструкция называется куполом?</p> <ul style="list-style-type: none"> - криволинейная оболочка - криволинейная оболочка вращения относительно вертикальной оси - криволинейная оболочка, имеющая нижний опорный контур - криволинейная оболочка, имеющая нижний и верхний опорный контур
11	<p>В расчетной схеме арки нижний опорный контур представляется как:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опорное закрепление жесткого типа - опорное закрепление шарнирного типа - условная затяжка - условная упруго-податливая опора
12	<p>Кольцевая конструкция в куполе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывает сжатие - испытывает растяжение - испытывает изгиб - испытывает сжатие с изгибом
13	<p>Ребро в куполе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывает сжатие - испытывает растяжение - испытывает изгиб - испытывает сжатие с изгибом
14	<p>Какие конструкции называются висячими?</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкции, в которых основным несущим элементом является стальной трос - конструкция с криволинейной гибкой нитью - конструкции, в которых основные несущие элементы работают на растяжение - конструкция с использованием криволинейных или прямолинейных гибких стержней
15	<p>Какой элемент называется гибкой нитью?</p> <ul style="list-style-type: none"> - элемент, изготовленный из стального троса - элемент, в котором практически отсутствует изгибная жесткость - элемент, работающий только на растяжение - криволинейный элемент, изготовленный из стального троса
16	<p>Какая нить считается пологой?</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеющая параболическое очертание - имеющая относительную стрелу провеса $f/l \leq 1/6$

	<ul style="list-style-type: none"> - имеющая относительную стрелу провеса $f/l \leq 1/20$ - у которой осевое усилие считается равномерным по всей длине нити
17	<p><i>Проволока фасонного сечения предназначена для:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - повышения несущей способности каната - повышения коррозионной защиты каната - создания определенного геометрического очертания поперечного сечения каната - использования высокопрочных материалов в канатах
18	<p><i>Что такое маркировочная группа каната?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обозначение типа каната - обозначение вида используемой проволоки в канате - обозначение прочностных свойств используемой проволоки в канате - обозначение области применения каната
19	<p><i>Что такое закрытый несущий канат?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - канат со специальным защитным покрытием - спиральный канат со специальным защитным покрытием - спиральный канат, имеющий в одном или нескольких внешних слоях специальную фасонную проволоку - спиральный канат со специальным защитным покрытием и точечным касанием проволок
20	<p><i>Стабилизация однопоясных висячих конструкций осуществляется за счёт:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - регулировки стрелы провеса несущей нити - использования пригруза (увеличения постоянной нагрузки) - использования предварительного напряжения - использования равновесной схемы загрузки конструкции
21	<p><i>Повышенная деформативность висячих конструкций вызвана:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использованием высокопрочных материалов - неравновесной формой перемещений - кинематическими перемещениями и упругими удлинениями - гибкостью несущего элемента - отсутствием изгибно-жестких элементов
22	<p><i>Кинематические перемещения гибкой нити рассчитываются:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - по равновесной схеме загрузки - по неравновесной схеме загрузки - на действие распределённой временной нагрузки расположенной на половине пролета - на действие временной нагрузки моделируемой сосредоточенной силой
23	<p><i>Какие нити относятся к жестким (изгибно-жестким) ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - нити, обладающие изгибной жесткостью - нити, в которых кроме растягивающих возникают напряжения изгиба - нити, в которых напряжения изгиба составляют не менее 5% растягивающих напряжений - нити, изготовленные из сплошностенчатых элементов
24	<p><i>Какие напряжения от действия постоянной и временной нагрузки возникают в жестких нитях первого типа (изготовленные из прямолинейных элементов) ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - от постоянной и от временной нагрузки возникают напряжения растяжения и изгиба - от постоянной нагрузки возникают напряжения растяжения, от временной нагрузки – растяжения и изгиба - от постоянной и временной нагрузки возникают напряжения растяжения - от постоянной нагрузки возникают напряжения изгиба, от временной нагрузки – напряжения растяжения и изгиба
25	<p><i>Какие напряжения от действия постоянной и временной нагрузки возникают в жестких нитях второго типа (провисающего типа) ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - от постоянной и от временной нагрузки возникают напряжения растяжения и изгиба

	<ul style="list-style-type: none"> - от постоянной нагрузки возникают напряжения растяжения, от временной нагрузки – растяжения и изгиба - от постоянной и временной нагрузки возникают напряжения растяжения - от постоянной нагрузки возникают напряжения изгиба, от временной нагрузки – напряжения растяжения и изгиба
26	<p><i>Какой пояс в двухпоясных висячих системах называется несущим?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - расположенный сверху - расположенный снизу - имеющий стрелу провеса направленную вниз - имеющий стрелу провеса направленную вверх
27	<p><i>Какой пояс в двухпоясных висячих системах называется стабилизирующим?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - расположенный сверху - расположенный снизу - имеющий стрелу провеса направленную вниз - имеющий стрелу провеса направленную вверх
28	<p><i>Стабилизирующая нить в двухпоясных висячих системах рассчитывается на действие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - эксплуатационной нагрузки - эксплуатационной и остаточной контактной нагрузки - контактной нагрузки - постоянной, временной и остаточной контактной нагрузки
29	<p><i>Подвески (распорки) в двухпоясной висячей системе с несущим канатом расположенным сверху рассчитываются на:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сжатие от контактной нагрузки - растяжение от контактной нагрузки - сжатие от эксплуатационной и остаточной контактной нагрузки - растяжение от эксплуатационной и остаточной контактной нагрузки

**Практические задания для оценки результатов обучения,
характеризующих сформированность компетенций**

ПК-1 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
Стандартные задания	
1	<p>Назначить модуль упругости спирального каната с кратностью свивки 7-10 при расчете на временные нагрузки</p> <ul style="list-style-type: none"> - $1,5 \cdot 10^5$ МПа - $1,2 \cdot 10^5$ МПа - $1,7 \cdot 10^5$ МПа - $1,4 \cdot 10^5$ МПа
2	<p>Назначить модуль упругости спирального каната с кратностью свивки 12-14 при расчете на постоянные нагрузки</p> <ul style="list-style-type: none"> - $1,5 \cdot 10^5$ МПа - $1,2 \cdot 10^5$ МПа - $1,7 \cdot 10^5$ МПа - $1,4 \cdot 10^5$ МПа
3	<p>Назначить модуль упругости многопрядного каната с кратностью свивки канатов и прядей менее 7,5</p> <ul style="list-style-type: none"> - $1,5 \cdot 10^5$ МПа - $1,2 \cdot 10^5$ МПа - $1,7 \cdot 10^5$ МПа - $1,4 \cdot 10^5$ МПа
4	<p>Назначить коэффициент надежности для элементов рассчитываемых по временному сопротивлению разрыва</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,0 - 1,1 - 1,2 - 1,3
5	<p>Назначить коэффициент надежности стальных канатов по материалу</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,0 - 1,1 - 1,2 - 1,3
6	<p>Назначить коэффициент надежности по ответственности для здания особо важного народнохозяйственного назначения эксплуатация которого связана с наличием в нем</p>

	<p>большого числа людей</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,90 - 0,95 - 1,0 - 1,1
7	<p>Назначить коэффициент надежности по ответственности для временного здания со сроком службы свыше 5 лет</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,90 - 0,95 - 1,0 - 1,1
8	<p>Назначить коэффициент условий работы канатного элемента используемого в пространственных висячих и вантовых покрытиях</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,90 - 0,95 - 1,0 - 1,1
9	<p>Назначить коэффициент условий работы канатного элемента используемого в оттяжках</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,90 - 0,95 - 1,0 - 1,1
10	<p>Назначить коэффициент условия работы для закрытого каната с концевом креплении с заливкой цинковым сплавом</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,90 - 0,95 - 1,0 - 1,1

Прикладные задания

1	<p>Определить распор в арке параболического очертания при следующих исходных данных: $q=6,4 \text{ кН/м}$; $l=72 \text{ м}$; $f/l=1/8$</p> <ul style="list-style-type: none"> - 460,8 кН - 4147,2 кН - 230,2 кН - 57,6 кН
2	<p>Определить продольное усилие в трехшарнирной арке параболического очертания при следующих исходных данных: $\alpha=30^\circ$; $Q_x^0=25 \text{ кН}$; $H=40 \text{ кН}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - 47,14 кН - 41,65 кН - 1,65 кН - -22,14 кН
3	<p>Определить усилие в поясе сквозной арки симметричного поперечного сечения при следующих исходных данных: $M=30 \text{ кН}\cdot\text{м}$; $N=40 \text{ кН}$; $h=2,4 \text{ м}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - 36,5 кН - 28,5 кН - 32,5 кН - 35 кН
4	<p>Оценить несущую способность стального каната при следующих исходных данных: стальной канат по ГОСТ 3064 диаметром 21 мм, маркировочная группа 1370 н/мм²,</p>

	<p>расчетное усилие растяжению 172,5 кН - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
5	<p>Оценить несущую способность стального каната при следующих исходных данных: стальной канат по ГОСТ 7669 диаметром 41 мм, маркировочная группа 1470 н/мм², расчетное усилие растяжению 457,5 кН - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
6	<p>Оценить несущую способность стального каната при следующих исходных данных: стальной канат по ГОСТ 7676 диаметром 65 мм, маркировочная группа 1570 н/мм², расчетное усилие растяжению 632,5 кН - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
7	<p>Определить продольное усилие в гибкой параболической нити в опорном сечении по недеформированной расчетной схеме при следующих исходных данных: $q=7,2 \text{ кН/м}$; $l=60 \text{ м}$; $f/l=1/8$ - 432 кН - 648 кН - 216 кН - 3240 кН</p>
8	<p>Оценить несущую способность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=60 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l=1/16$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С345 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
9	<p>Оценить несущую способность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=60 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 4 снеговой район; $f/l=1/16$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С285 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
10	<p>Оценить несущую способность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=72 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l=1/16$; колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С285 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
11	<p>Оценить несущую способность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=72 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 5 снеговой район; $f/l=1/16$; колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С345 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
12	<p>Оценить деформативность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=60 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l=1/16$; $[f/l]=1/300$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С345 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена</p>
13	<p>Оценить деформативность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=60 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 4 снеговой район; $f/l=1/16$; $[f/l]=1/250$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С285 - деформативность обеспечена;</p>

	- деформативность не обеспечена
14	Оценить деформативность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 3 \text{ снеговой район}; f / l = 1/16;$ $[f / l] = 1/300;$ колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С285 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена
15	Оценить деформативность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 5 \text{ снеговой район}; f / l = 1/16;$ $[f / l] = 1/300;$ колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С345 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена
16	Оценить несущую способность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 3 \text{ снеговой район}; f / l = 1/12;$ пояса колонный двутавр 30К4 из стали С285 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
17	Оценить несущую способность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 4 \text{ снеговой район}; f / l = 1/14;$ пояса колонный двутавр 30К3 из стали С285 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
18	Оценить несущую способность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 1 \text{ снеговой район}; f / l = 1/12;$ пояса колонный двутавр 40К1 из стали С345 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
19	Оценить несущую способность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 4 \text{ снеговой район}; f / l = 1/14;$ пояса колонный двутавр 40К2 из стали С345 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
20	Оценить деформативность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 3 \text{ снеговой район}; f / l = 1/12;$ $[f / l] = 1/300;$ пояса колонный двутавр 30К4 из стали С285 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена
21	Оценить деформативность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 4 \text{ снеговой район}; f / l = 1/14;$ $[f / l] = 1/250;$ пояса колонный двутавр 30К3 из стали С285 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена
22	Оценить деформативность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 1 \text{ снеговой район}; f / l = 1/12;$ $[f / l] = 1/300;$ пояса колонный двутавр 40К1 из стали С345 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена
23	Оценить деформативность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных:

	<p>$l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 4 \text{ снеговой район}; f / l = 1 / 14;$ $[f / l] = 1 / 250;$ пояса колонный двутавр 40К 2 из стали С345</p> <p>- деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена</p>
<p>ПК-3 - Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, прогнозировать результаты</p>	
<p>Стандартные задания</p>	
1	<p>Назначить модуль упругости спирального каната с кратностью свивки 7-10 при расчете на временные нагрузки</p> <p>- $1,5 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - $1,2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - $1,7 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - $1,4 \cdot 10^5 \text{ МПа}$</p>
2	<p>Назначить модуль упругости спирального каната с кратностью свивки 12-14 при расчете на постоянные нагрузки</p> <p>- $1,5 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - $1,2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - $1,7 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - $1,4 \cdot 10^5 \text{ МПа}$</p>
3	<p>Назначить модуль упругости многопрядного каната с кратностью свивки канатов и прядей менее 7,5</p> <p>- $1,5 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - $1,2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - $1,7 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ - $1,4 \cdot 10^5 \text{ МПа}$</p>
4	<p>Назначить коэффициент надежности для элементов рассчитываемых по временному сопротивлению разрыва</p> <p>- 1,0 - 1,1 - 1,2 - 1,3</p>
5	<p>Назначить коэффициент надежности стальных канатов по материалу</p> <p>- 1,0 - 1,1 - 1,2 - 1,3</p>
6	<p>Назначить коэффициент надежности по ответственности для здания особо важного народнохозяйственного назначения эксплуатация которого связана с наличием в нем</p>

	<p>большого числа людей</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,90 - 0,95 - 1,0 - 1,1
7	<p>Назначить коэффициент надежности по ответственности для временного здания со сроком службы свыше 5 лет</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,90 - 0,95 - 1,0 - 1,1
8	<p>Назначить коэффициент условий работы канатного элемента используемого в пространственных висячих и вантовых покрытиях</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,90 - 0,95 - 1,0 - 1,1
9	<p>Назначить коэффициент условий работы канатного элемента используемого в оттяжках</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,90 - 0,95 - 1,0 - 1,1
10	<p>Назначить коэффициент условия работы для закрытого каната с концевом креплении с заливкой цинковым сплавом</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,90 - 0,95 - 1,0 - 1,1

Прикладные задания

1	<p>Определить распор в арке параболического очертания при следующих исходных данных: $q=6,4 \text{ кН/м}$; $l=72 \text{ м}$; $f/l=1/8$</p> <ul style="list-style-type: none"> - 460,8 кН - 4147,2 кН - 230,2 кН - 57,6 кН
2	<p>Определить продольное усилие в трехшарнирной арке параболического очертания при следующих исходных данных: $\alpha=30^\circ$; $Q_x^0=25 \text{ кН}$; $H=40 \text{ кН}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - 47,14 кН - 41,65 кН - 1,65 кН - -22,14 кН
3	<p>Определить усилие в поясе сквозной арки симметричного поперечного сечения при следующих исходных данных: $M=30 \text{ кН}\cdot\text{м}$; $N=40 \text{ кН}$; $h=2,4 \text{ м}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - 36,5 кН - 28,5 кН - 32,5 кН - 35 кН
4	<p>Оценить несущую способность стального каната при следующих исходных данных: стальной канат по ГОСТ 3064 диаметром 21 мм, маркировочная группа 1370 н/мм²,</p>

	<p>расчетное усилие растяжению 172,5 кН - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
5	<p>Оценить несущую способность стального каната при следующих исходных данных: стальной канат по ГОСТ 7669 диаметром 41 мм, маркировочная группа 1470 н/мм², расчетное усилие растяжению 457,5 кН - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
6	<p>Оценить несущую способность стального каната при следующих исходных данных: стальной канат по ГОСТ 7676 диаметром 65 мм, маркировочная группа 1570 н/мм², расчетное усилие растяжению 632,5 кН - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
7	<p>Определить продольное усилие в гибкой параболической нити в опорном сечении по недеформированной расчетной схеме при следующих исходных данных: $q=7,2 \text{ кН/м}$; $l=60 \text{ м}$; $f/l=1/8$ - 432 кН - 648 кН - 216 кН - 3240 кН</p>
8	<p>Оценить несущую способность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=60 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l=1/16$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С345 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
9	<p>Оценить несущую способность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=60 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 4 снеговой район; $f/l=1/16$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С285 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
10	<p>Оценить несущую способность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=72 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l=1/16$; колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С285 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
11	<p>Оценить несущую способность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=72 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 5 снеговой район; $f/l=1/16$; колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С345 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
12	<p>Оценить деформативность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=60 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 3 снеговой район; $f/l=1/16$; $[f/l]=1/300$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С345 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена</p>
13	<p>Оценить деформативность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l=60 \text{ м}$; $b=3 \text{ м}$; 4 снеговой район; $f/l=1/16$; $[f/l]=1/250$; колонный двутавр 20К2 2 шт. из стали С285 - деформативность обеспечена;</p>

	- деформативность не обеспечена
14	Оценить деформативность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 3 \text{ снеговой район}; f / l = 1/16;$ $[f / l] = 1/300;$ колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С285 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена
15	Оценить деформативность жесткой нити I-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 5 \text{ снеговой район}; f / l = 1/16;$ $[f / l] = 1/300;$ колонный двутавр 24К2 2 шт. из стали С345 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена
16	Оценить несущую способность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 3 \text{ снеговой район}; f / l = 1/12;$ пояса колонный двутавр 30К4 из стали С285 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
17	Оценить несущую способность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 4 \text{ снеговой район}; f / l = 1/14;$ пояса колонный двутавр 30К3 из стали С285 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
18	Оценить несущую способность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 1 \text{ снеговой район}; f / l = 1/12;$ пояса колонный двутавр 40К1 из стали С345 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
19	Оценить несущую способность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 4 \text{ снеговой район}; f / l = 1/14;$ пояса колонный двутавр 40К2 из стали С345 - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
20	Оценить деформативность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 3 \text{ снеговой район}; f / l = 1/12;$ $[f / l] = 1/300;$ пояса колонный двутавр 30К4 из стали С285 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена
21	Оценить деформативность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 72 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 4 \text{ снеговой район}; f / l = 1/14;$ $[f / l] = 1/250;$ пояса колонный двутавр 30К3 из стали С285 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена
22	Оценить деформативность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных: $l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 1 \text{ снеговой район}; f / l = 1/12;$ $[f / l] = 1/300;$ пояса колонный двутавр 40К1 из стали С345 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена
23	Оценить деформативность жесткой нити II-го типа при следующих исходных данных:

$l = 81 \text{ м}; b = 3 \text{ м}; 4 \text{ снеговой район}; f / l = 1 / 14;$ $[f / l] = 1 / 250;$ пояса колонный двутавр 40К 2 из стали С345 - деформативность обеспечена; - деформативность не обеспечена

Вопросы к защите курсовой работы

ПК-1 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
1	Методика компоновки арочной конструкции
2	Методика определения схемы загрузки арочной конструкции от постоянной, снеговой и ветровой нагрузок
3	Методика определения внутренних сил в арочной конструкции
4	Методика подбора и проверки поперечного сечения сплошной арки
5	Методика подбора и проверки поперечного сечения сквозной арки
6	Методика проектирования монтажного узла арочной конструкции
7	Методика проектирования опорных узлов арки
8	Принципы разработки плана расположения элементов арочного покрытия с рядовым расположением конструкций
ПК-3 - Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, прогнозировать результаты	
1	Методика компоновки арочной конструкции
2	Методика определения схемы загрузки арочной конструкции от постоянной, снеговой и ветровой нагрузок
3	Методика определения внутренних сил в арочной конструкции
4	Методика подбора и проверки поперечного сечения сплошной арки
5	Методика подбора и проверки поперечного сечения сквозной арки
6	Методика проектирования монтажного узла арочной конструкции
7	Методика проектирования опорных узлов арки
8	Принципы разработки плана расположения элементов арочного покрытия с рядовым расположением конструкций