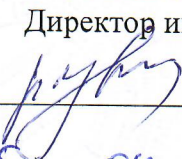


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры


И.В. Ярмоленко
« 25 » 04 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


В.А. Уваров
« 25 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Проектирование пространственных конструкций покрытий

направление подготовки (специальность):

08.04.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Теория, проектирование и информационное моделирование зданий и сооружений

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Институт инженерно-строительный

Кафедра строительства и городского хозяйства

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России № 482 от 31.05.2017
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук, доцент  (А.И. Никулин)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и городского хозяйства

« 25 » 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, профессор  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Л.А. Сулейманова)

« 25 » 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 04 2019 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименования компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения
Универсальные	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3. Сбор и систематизация информации по проблеме	Знать термины, определения, понятия в сфере проектирования пространственных конструкций покрытий. Уметь собирать и систематизировать информацию об объекте проектирования. Владеть навыками сбора и систематизации информации о пространственных конструкциях покрытий.
		УК-1.6. Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	Знать совокупность задач в сфере проектирования пространственных конструкций покрытий и алгоритмы их решения. Уметь обосновать план действий по решению проблемной ситуации в сфере проектирования пространственных конструкций покрытий. Владеть навыками составления плана действий по решению проблемной ситуации в сфере проектирования пространственных конструкций покрытий.
Профессиональные	ПКВ-4. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПКВ-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Знать нормативно-технические документы в сфере проектирования пространственных конструкций покрытий. Уметь анализировать исходную информацию для выполнения расчётного обоснования проектных решений пространственных конструкций покрытий. Владеть навыками расчётного обоснования проектных решений пространственных конструкций покрытий.
		ПКВ-4.3. Выполнение расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и докумен-	Знать требования к выполнению проектных решений пространственных конструкций покрытий. Уметь осуществлять расчётное обоснование проектных решений пространственных

		тирование его результатов	конструкций покрытий. Владеть процедурами расчетного обоснования проектного решения объекта с пространственными конструкциями покрытия и документирования его результатов.
ПКВ-5. Способность осуществлять строительный контроль и технический надзор в сфере промышленного и гражданского строительства	ПКВ-5.1. Составление плана по контролю производственных процессов, по контролю их результатов на объекте промышленного и гражданского строительства		Знать особенности осуществления технологических процессов при возведении пространственных конструкций покрытий. Уметь контролировать результаты выполнения технологических процессов при возведении пространственных конструкций покрытий. Владеть навыками планирования и осуществления контроля технологических процессов, связанных с возведением пространственных конструкций покрытий на объекте.
	ПКВ-5.3. Контроль технического состояния возводимых объектов промышленного и гражданского строительства, технологий выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ		Знать основные требования к техническому состоянию возводимых на объекте пространственных конструкций покрытий. Уметь контролировать техническое состояние возводимых объектов с пространственными конструкциями покрытий с учетом технологических особенностей выполнения строительно-монтажных работ. Владеть навыками контроля технического состояния пространственных конструкций покрытий с учетом технологических особенностей выполнения строительно-монтажных работ на объекте.
ПКВ-6. Способность разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов	ПКВ-6.1. Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки проектных решений и мероприя-		Знать нормативно-технические документы в сфере разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности пространственных конструкций по-

	промышленного и гражданского строительства	ятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства	крытий. Уметь собирать и анализировать исходные данные об объекте для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности пространственных конструкций покрытий. Владеть навыками обоснованного выбора исходных данных для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности пространственных конструкций покрытий.
		ПКВ-6.3. Контроль разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства	Знать основные требования к проектным решениям пространственных конструкций покрытий и мероприятиям по обеспечению их безопасности. Уметь контролировать процесс разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов с пространственными конструкциями покрытий. Владеть навыками контроля разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности пространственных конструкций покрытий на объекте.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Прикладная математика
2.	Механика деформируемого твердого тела
3.	Основы информационного моделирования в строительстве
4.	Компьютерное моделирование железобетонных конструкций
5.	Компьютерное моделирование металлических конструкций

6.	Теория надежности зданий и сооружений
7.	Проектирование строительных конструкций по международным нормам
8.	Прогрессивные несущие конструкции зданий и сооружений
9.	Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений
10.	Мониторинг зданий и сооружений, подверженных опасным природным и техногенным воздействиям
11.	Проектирование пространственных конструкций покрытий
12.	Проектирование заглубленных зданий и сооружений
13.	Учебная ознакомительная практика
14.	Производственная преддипломная практика
15.	Производственная научно-исследовательская работа
16.	Производственная исполнительская практика
17.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2. Компетенция ПКВ-4. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Проектирование усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений
2.	Проектирование пространственных конструкций покрытий
3.	Проектирование заглубленных зданий и сооружений
4.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Компетенция ПКВ-5. Способность осуществлять строительный контроль и технический надзор в сфере промышленного и гражданского строительства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Проектирование усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений
2.	Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений
3.	Мониторинг зданий и сооружений, подверженных опасным природным и техногенным воздействиям
4.	Проектирование пространственных конструкций покрытий
5.	Проектирование заглубленных зданий и сооружений
6.	Производственная исполнительская практика
7.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. Компетенция ПКВ-6. Способность разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Проектирование усиленных строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений
2.	Проектирование пространственных конструкций покрытий
3.	Проектирование заглубленных зданий и сооружений
4.	Производственная научно-исследовательская работа
5.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации: _____ зачет _____

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	34	34
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	91	91
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	36	36
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Зачет, экзамен	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Общие сведения о пространственных конструкциях покрытий					
1.1	История развития пространственных большепролетных конструкций покрытий. Общие сведения. Геометрия. Разновидности оболочек и область их применения.	1	2	–	4
1.2	Основные принципы проектирования оболочек и складок покрытий. О напряженно-деформированном состоянии оболочек и методах их расчета	1	4	–	6
2. Цилиндрические оболочки и призматические складки					
2.1	Конструирование и особенности расчета железобетонных цилиндрических оболочек и призматических складок. Алгоритмы расчета и конструирования покрытия в виде короткой призматической складки.	2	4	–	6
2.2	Расчет длинных железобетонных цилиндрических оболочек. Конструирование длинной цилиндрической сборной железобетонной оболочки.	2	4	–	6
3. Пологие оболочки положительной и отрицательной гауссовой кривизны					
3.1	Основы расчета и конструирования железобетонных оболочек положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане. Особенности расчета и конструирования оболочек отрицательной гауссовой кривизны	2	4	–	6
3.2	Основы расчета и конструирования оболочек положительной гауссовой кривизны из древесины и пластмасс.	2	2	–	5
3.3	Основы расчета и конструирования металлических оболочек положительной гауссовой кривизны. Особенности расчета и конструирования металлических оболочек отрицательной гауссовой кривизны.	2	4	–	6
4. Проектирование куполов					
4.1	Купольные конструкции из железобетона: формообразование и расчет, конструирование	2	4	–	6
4.2	Основы расчета и конструирования металлических куполов.	2	4	–	6
4.3	Особенности расчета и конструирования купольных конструкций из древесины и пластмасс	1	2	–	4
	ВСЕГО	17	34	–	44

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Общие сведения о пространственных конструкциях покрытий	1. Определение геометрических и конструктивных параметров оболочек различных типов. 2. Основные принципы проектирования пространственных конструкций покрытий. 3. Методы расчета напряженно-деформированного состояния оболочек различных типов	6	6
2	Цилиндрические оболочки и призматические складки	1. Методы расчета и конструирования коротких железобетонных цилиндрических оболочек. 2. Методы расчета и конструирования железобетонных призматических складок. 3. Компьютерные методы расчета и конструирования покрытия в виде короткой призматической складки. 4. Методы расчета и конструирования длинных цилиндрических оболочек из монолитного и сборного железобетона.	8	8
3	Пологие оболочки положительной и отрицательной гауссовой кривизны	1. Методы расчета и конструирования железобетонных оболочек положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане. 2. Методы расчета и конструирования оболочек отрицательной гауссовой кривизны. 3. Методы расчета и конструирования оболочек положительной гауссовой кривизны из древесины и пластмасс. 4. Методы расчета и конструирования металлических оболочек положительной гауссовой кривизны. 5. Особенности расчета и конструирования металлических оболочек отрицательной гауссовой кривизны	10	10
4	Проектирование куполов	1. Купольные конструкции из монолитного железобетона: формообразование и расчет, конструирование. 2. Купольные конструкции из сборных железобетонных конструкций. 3. Методы расчета и конструирования металлических куполов. 4. Методы расчета и конструирования	10	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
		купольных конструкций из древесины и пластмасс. 5. Компьютерные методы расчета и конструирования купольного покрытия		
ИТОГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта / работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графических заданий, индивидуальных домашних заданий

В соответствии с учебным планом в 3-м семестре каждый студент выполняет по два расчетно-графических задания (РГЗ). На их выполнение предусмотрено по 18 часов (всего 36 часов).

Цель выполнения РГЗ №1 – углубить и закрепить знания студента в ходе принятия им самостоятельных решений по конкретным вопросам проектирования и конструирования пространственных конструкций покрытий.

Выполнение РГЗ №1 предусмотрено на тему «Проектирование пространственного покрытия в виде сборной (монолитной, сборно-монолитной) железобетонной пологой оболочки на прямоугольном плане размерами 42×42 м (24×24 м, 30×30 м, 36×36 м, 24×30 м) в г. Белгороде (Москве, Воронеже, Новосибирске, Владимире, Липецке)». Тип пространственного покрытия, материал, конструктивные особенности и наименование города, в котором необходимо построить объект, выдаются преподавателем в виде индивидуального задания каждому студенту.

РГЗ №1 состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 15...20 стр. (формата А4) и графической части в виде 1..2 листов формата А3.

Цель выполнения РГЗ №2 – углубить и закрепить знания студента в ходе принятия им самостоятельных решений по конкретным вопросам возведения и эксплуатации пространственных конструкций покрытий.

Выполнение РГЗ №2 предусмотрено на тему «Технология возведения пространственного покрытия в виде сборной (монолитной, сборно-монолитной) железобетонной пологой оболочки на прямоугольном плане размерами 42×42 м (24×24 м, 30×30 м, 36×36 м, 24×30 м) в г. Белгороде (Москве, Воронеже, Новосибирске, Владимире, Липецке)». Тип пространственного покрытия, материал, кон-

структивные особенности и наименование города, в котором необходимо построить объект, принимаются такими же, как и в РГЗ №1.

РГЗ №2 состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 10...15 стр. (формата А4) и графической части в виде 1...2 листов формата А3.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.3. Сбор и систематизация информации по проблеме	собеседование, решение задач на практических занятиях
УК-1.6. Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	решение задач на практических занятиях, зачёт

2. Компетенция ПКВ-4. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКВ-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	решение задач на практических занятиях, защита РГЗ, зачёт
ПКВ-4.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	решение задач на практических занятиях, защита РГЗ, зачёт

3. Компетенция ПКВ-5. Способность осуществлять строительный контроль и технический надзор в сфере промышленного и гражданского строительства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКВ-5.1. Составление плана по контролю производственных процессов, по контролю их результатов на объекте промышленного и гражданского строительства	решение задач на практических занятиях, защита РГЗ, зачёт
ПКВ-5.3. Контроль технического состояния возводимых объектов промышленного и	решение задач на практических занятиях, защита РГЗ

гражданского строительства, технологий выполнения строительно-монтажных работ и технический осмотр результатов проведения работ	
---	--

4. Компетенция ПКВ-6. Способность разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКВ-6.1. Выбор и анализ нормативных документов и исходных данных для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства	решение задач на практических занятиях, защита РГЗ, зачёт
ПКВ-6.3. Контроль разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства	решение задач на практических занятиях, защита РГЗ, зачёт

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачёта

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения о пространственных конструкциях покрытий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения о тонкостенных пространственных конструкциях покрытий. 2. Основные типы поверхностей для формирования тонкостенных пространственных покрытий. 3. Основные типы сводчатых пространственных конструкций покрытий. 4. Общие сведения и особенности проектирования пневмокаркасных тентовых оболочек покрытий. 5. Общие сведения и особенности проектирования воздухоопорных тентовых оболочек покрытий. 6. Общие сведения и особенности проектирования тентовых каркасных оболочек покрытий. 7. Компьютеризация проектирования пространственных конструкций покрытий. 8. Основные типы составных оболочек покрытий. 9. Общая методика расчета оболочки произвольного типа. 10. Общие сведения о мембранных оболочках. 11. Основные типы мембранных оболочек на эллиптических планах. 12. Особенности напряженно-деформированного состояния квазицилиндрической мембранной оболочки на прямоугольном плане.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
		<p>13. Общие сведения о вантовых системах пространственных покрытий.</p> <p>14. Основные типы и особенности расчета вантовых систем пространственных покрытий на прямоугольных планах.</p> <p>15. Общие сведения о стальных висячих решетчатых цилиндрических оболочках.</p>
2	Цилиндрические оболочки и призматические складки	<p>1. Общие сведения о цилиндрических оболочках.</p> <p>2. Основные положения по расчету и конструированию длинных цилиндрических железобетонных оболочек.</p> <p>3. Основные положения по расчету и конструированию коротких цилиндрических железобетонных оболочек.</p> <p>4. Основные положения по расчету сводчатых пространственных конструкций покрытий.</p> <p>5. Особенности конструирования железобетонных сводов покрытий.</p> <p>6. Общие сведения о складчатых конструкциях покрытий.</p> <p>7. Основные положения по расчету и конструированию железобетонных складчатых конструкций покрытий.</p>
3	Пологие оболочки положительной и отрицательной гауссовой кривизны	<p>1. Основные типы оболочек положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане.</p> <p>2. Основные положения по расчету пологих оболочек.</p> <p>3. Особенности конструирования железобетонных пологих оболочек в монолитном исполнении.</p> <p>4. Особенности конструирования железобетонных пологих оболочек из сборных элементов.</p> <p>5. Основные типы оболочек отрицательной гауссовой кривизны в виде гиперболических параболоидов (гипаров).</p> <p>6. Общие сведения об оболочках отрицательной гауссовой кривизны в виде сборных железобетонных гиперболических панелей-оболочек.</p> <p>7. Основные положения по расчету гипаров.</p> <p>8. Особенности конструирования железобетонных гипаров в монолитном исполнении.</p> <p>9. Особенности конструирования железобетонных гипаров из сборных элементов.</p>
4	Проектирование куполов	<p>1. Основные типы купольных покрытий.</p> <p>2. Основные положения по расчету купольных покрытий.</p> <p>3. Особенности конструирования железобетонных купольных покрытий в монолитном исполнении.</p> <p>4. Особенности конструирования железобетонных купольных покрытий из сборных элементов.</p> <p>5. Особенности конструирования деревянных купольных покрытий.</p>

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

1. Какие конструкции покрытий называются тонкостенными пространственными; в чем их особенности?
2. Назовите типы тонкостенных пространственных покрытий, применяемых в строительстве.
3. Что представляют собой покрытия из волнистых (складчатых) сводов?
4. Каковы принципы расчета и армирования железобетонных сводов?
5. Какие типы составных пространственных конструкций могут применяться в практике строительства?
6. Какие типы цилиндрических оболочек применяют в практике строительства?
7. Каковы конструктивные особенности длинной цилиндрической оболочки?
8. Как рассчитывают длинную цилиндрическую оболочку?
9. Какова схема армирования железобетонной длинной цилиндрической оболочки?
10. Каковы конструктивные схемы сборных железобетонных покрытий с длинными цилиндрическими оболочками?
11. Какими признаками характеризуются короткие цилиндрические оболочки?
12. Каковы конструктивные решения железобетонных монолитных и сборных коротких цилиндрических оболочек; принцип армирования?
13. Какой может быть конструкция деревянной и пластмассовой цилиндрической оболочки?
14. Какие существуют типы складчатых покрытий?
15. Каков принцип расчета складок?
16. Каким образом осуществляется армирование железобетонных складок?
17. Как конструируют складки из древесины и пластмасс?
18. Как образуются оболочки положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане?
19. Какими компонентами характеризуется безмоментное состояние пологих оболочек положительной кривизны? Изобразите усилия, действующие в оболочке.
20. Каковы характерные эпюры внутренних сил в пологой оболочке положительной кривизны с квадратным планом?
21. Как армируют пологие оболочки положительной кривизны на прямоугольном (квадратном) плане?
22. Какими могут быть конструктивные схемы сборных покрытий оболочками положительной кривизны?
23. Каковы способы образования оболочек отрицательной гауссовой кривизны (гипаров)?
24. Изобразите конструктивные схемы гипаров.
25. В чем заключается идея расчета одиночного и составного гипара?
26. Каковы конструктивные особенности железобетонных монолитных и сборных гипаров?
27. Как армируют железобетонные гипары?
28. Какие конструктивные схемы используют для деревянных гипаров?
29. Каким образом осуществляются конструирование и армирование гиперболических панелей?
30. Как классифицируют купола?
31. Что представляет собой расчетная схема купола?
32. Какие усилия учитывают при расчете купола по безмоментной теории?
33. Как армируют железобетонные монолитные и сборные купола?
34. Приведите примеры конструктивных решений монолитных и сборных куполов.
35. Изобразите конструкцию тонкостенного деревянного купола.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Оценивание производится в соответствии с уровнем освоения. «Зачтено» ставится при положительной оценке сформированности компетенций по показателям Знания, Умения и Навыки. При оценке сформированности компетенций «2» студенту ставится «не зачтено».

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знать термины, определения, понятия в сфере проектирования пространственных конструкций покрытий.
	Знать совокупность задач в сфере проектирования пространственных конструкций покрытий и алгоритмы их решения.
	Знать нормативно-технические документы в сфере проектирования пространственных конструкций покрытий.
	Знать требования к выполнению проектных решений пространственных конструкций покрытий.
	Знать особенности осуществления технологических процессов при возведении пространственных конструкций покрытий.
	Знать основные требования к техническому состоянию возводимых на объекте пространственных конструкций покрытий.
	Знать нормативно-технические документы в сфере разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности пространственных конструкций покрытий.
	Знать основные требования к проектным решениям пространственных конструкций покрытий и мероприятиям по обеспечению их безопасности.
Умения	Уметь собирать и систематизировать информацию об объекте проектирования.
	Уметь обосновать план действий по решению проблемной ситуации в сфере проектирования пространственных конструкций покрытий.
	Уметь анализировать исходную информацию для выполнения расчётного обоснования проектных решений пространственных конструкций покрытий.
	Уметь осуществлять расчётное обоснование проектных решений пространственных конструкций покрытий.
	Уметь контролировать результаты выполнения технологических процессов при возведении пространственных конструкций покрытий.
	Уметь контролировать техническое состояние возводимых объектов с пространственными конструкциями покрытий с учетом технологических особенностей выполнения строительно-монтажных работ.
	Уметь собирать и анализировать исходные данные об объекте для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности пространственных конструкций покрытий.
	Уметь контролировать процесс разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов с пространственными конструкциями покрытий.

Навыки	Владеть навыками сбора и систематизации информации о пространственных конструкциях покрытий.
	Владеть навыками составления плана действий по решению проблемной ситуации в сфере проектирования пространственных конструкций покрытий.
	Владеть навыками расчётного обоснования проектных решений пространственных конструкций покрытий.
	Владеть процедурами расчётного обоснования проектного решения объекта с пространственными конструкциями покрытия и документирования его результатов.
	Владеть навыками планирования и осуществления контроля технологических процессов, связанных с возведением пространственных конструкций покрытий на объекте.
	Владеть навыками контроля технического состояния пространственных конструкций покрытий с учетом технологических особенностей выполнения строительно-монтажных работ на объекте.
	Владеть навыками обоснованного выбора исходных данных для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности пространственных конструкций покрытий.
	Владеть навыками контроля разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности пространственных конструкций покрытий на объекте.

Оценка сформированности компетенций по показателям Знания, Умения, Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Знания	Студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.	Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.	Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.	Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
Умения	Студент продемонстрировал недостаточный уровень умений в профессиональной сфере.	Студент показывает удовлетворительные умения в профессиональной сфере, присутствуют незначительные ошибки при выполнении практических заданий.	Студент умеет решать задачи в профессиональной сфере, отсутствуют ошибки при выполнении практических заданий.	Студент умеет решать задачи в профессиональной сфере, отсутствуют ошибки при выполнении практических заданий. К их решению применяет творческие подходы.
Навыки	У студента отсут-	Студент показывает	Студент обладает	Студент владеет

	ствуют навыки при решении задач в профессиональной сфере.	удовлетворительные навыки при решении задач в профессиональной сфере, присутствуют незначительные ошибки при их выполнении.	навыками в решении задач в профессиональной сфере, отсутствуют ошибки при выполнении практических заданий.	навыками решения задач в профессиональной сфере, отсутствуют ошибки при выполнении практических заданий. К их решению применяет обоснованные подходы.
--	---	---	--	---

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходима поточная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием для демонстрации комплекта электронных презентаций и видеофильмов на экране с электронных носителей.

Для проведения практических занятий должна использоваться аудитория, оборудованная белой маркерной доской или стандартной доской для написания формул и рисунков с помощью мела.

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Аудитории, в которых проходят лекционные и практические занятия по данной дисциплине, оснащены необходимой компьютерной техникой, обеспечивающей, в том числе, возможность выхода в Интернет.

Компьютеры активно используются в целях интенсификации учебного процесса, активизации познавательной деятельности в ходе изучения отдельных тем дисциплины.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	030 ГУК	1. Специализированная мебель. 2. Стандартная доска
2	021 ГУК	1. Специализированная мебель. 2. Белая маркерная доска. 3. Стандартная доска.
3	024 ГУК	1. Компьютер DEPO – 6, 2. Компьютер Intelcore 2, 3. Компьютер Onmima, 4. Компьютер P-4 – 6, 5. Видеопроектор Sonyo XU50 6. Специализированная мебель. 7. Белая маркерная доска.

6.2. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основные источники:

1. Канчели Н.В. Строительные пространственные конструкции: учебное пособие.– М.: Изд-во АСВ, 2003.– 112 с.
2. Колчунов В.И., Пятикрестовский К.П., Клюева Н.В. Пространственные конструкции покрытий: Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 352 с.
3. Шабан Х. А. Основы расчета и проектирования пространственных конструкций зданий и сооружений: учебное пособие.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2010.– 145 с.

Дополнительные источники:

1. Виноградов Г.Г. Расчет строительных пространственных конструкций.– Л.: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1990.– 264 с.
2. Милейковский И.Е., Колчунов В.И., Соколов А.А. Рекомендации по выбору расчетных схем и методов расчета оболочек покрытий: учебное пособие.– М.: МИСИ им. В.В. Куйбышева, БТИСМ им. И.А. Гришманова, 1987.– 177 с.
3. Рекомендации по проектированию деревянных клееных куполов для покрытий общественных зданий / ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева, 1989.– 132 с.
4. Современные пространственные конструкции (железобетон, металл, дерево, пластмассы): Справочник / Ю.А. Дыховичный, Э.З. Жуковский, В.В. Ермолов и др.; Под ред. Ю.А. Дыховичного, Э.З. Жуковского.– М.: Высшая школа, 1991.– 543 с.
5. Тур В.И. Купольные конструкции: формообразование, расчет, конструирование, повышение эффективности: учебное пособие.– М.: Изд-АСВ, 2004.– 96 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Материалы для проектирования. Техническая и нормативная документация, программы и др. материалы для инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. URL: <http://dwg.ru/>
2. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс". Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. URL: <http://www.consultant.ru/>
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». URL: <http://docs.cntd.ru/>
4. www.zodchii.ws – Библиотека строительства.
5. www.gpntb.ru – Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ) России.
6. www.stroy-book.ru/book/book_10172_0.html - Поиск книг по строительству.
7. Электронно-библиотечная система: <http://www.iprbookshop.ru>.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год

Протокол № 14 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Сулейманова
подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО