

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Спецкурс по проектированию строительных конструкций

Направление подготовки:

08.03.01. Строительство

Направленность программы (профиль):

Проектирование зданий

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


Институт: Инженерно - строительный

Кафедра: Архитектурные конструкции

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. № 481;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители:  канд. техн. наук, профессор О.М. Донченко

 доцент Н.Д. Черныш

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Строительство и городское хозяйство

« 17 » мая 2021 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д. техн. наук, проф.  (Л.А. Сулейманова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа практики согласована с выпускающей кафедрой
Архитектурные конструкции

Заведующий кафедрой:  к.т.н., доцент Ю.В. Денисова

« 23 » апреля 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 2021 г., протокол № 10

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции. Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ. Выполнение обоснования проектных решений.	ПК-1. Способен разрабатывать и оформлять проектные решения по объектам капитального строительства и объектам недвижимости	ПК-1.1. Выбирает нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям объектов	Знает современные достижения в области проектирования объектов капитального строительства Умеет разрабатывать проектную документацию объектов капитального строительства, учитывая требования нормативных документов Владет методами выбора требуемой нормативной документации для проектирования и оформления рабочей документации объектов капитального строительства
		ПК-1.3. Выбирает, анализирует и систематизирует исходную информацию для проектирования объектов	Знает современные достижения в области проектирования объектов капитального строительства Умеет анализировать, выбирать исходную информацию, учитывая требования нормативных документов Владет методами анализа и систематизации информации для проектирования объектов капитального строительства
		ПК-1.9. Выполняет и оформляет рабочую документацию при проектировании объекта	Знает современные достижения в области проектирования объектов капитального строительства Умеет разрабатывать рабочую документацию объектов капитального строительства Владет методами оформления рабочей документации объектов капитального строительства
Профессиональные компетенции. Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ. Выполнение обоснования проектных решений.	ПК-2. Способен проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	ПК-2.1. Выбирает исходную информацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений	Знает особенности выбора данных для расчетного обоснования проектных решений Умеет выполнять расчет и конструирование элементов здания Владет методами обоснования проектных решений для оценки технических решений объекта
		ПК-2.2. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений	Знает особенности выбора данных для расчетного обоснования проектных решений Умеет выполнять расчет и конструирование, производить проектирование деталей (изделий) и конструкций, учитывая нормативные требования Владет методами расчетного обоснования проектных решений
		ПК-2.3. Выбирает методики расчетного обоснования проектного решения, в т.ч. с применением программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Знает особенности выбора данных для расчетного обоснования проектных решений Умеет выполнять расчет и конструирование, производить проектирование деталей (изделий) и конструкций Владет методами расчетного обоснования проектных решений
		ПК-2.4. Определяет расчетную схему, сбор нагрузок и воздействий	Знает особенности выбора данных для расчетного обоснования проектных решений в соответствии нормативно-технической документацией

		для оценки технических решений объекта	Умеет выполнять расчет и конструирование, производить проектирование деталей (изделий) и конструкций Владеет методами расчетного обоснования проектных решений
		ПК-2.5. Представляет результаты по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями, в т.ч. с применением программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Знает особенности выбора данных для расчетного обоснования проектных решений в соответствии нормативно-технической документацией Умеет представлять результаты обоснования проектных решений в соответствии с заданием на проектирование, техническим регламентам с применением программно-вычислительных комплексов Владеет расчета и представления результатов обоснования проектных решений, в т.ч. с применением программно-вычислительных комплексов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать и оформлять проектные решения по объектам капитального строительства и объектам недвижимости.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1	Рисунок
2	Архитектурная графика
3	Основы композиции
4	Архитектурные конструкции
5	Компьютеризация проектной деятельности
6	Основы архитектурно-конструктивного проектирования
7	Типология и архитектурно-конструктивное проектирование
8	Основы градостроительства и ландшафтная архитектура
9	Основы реконструкции и реставрации
10	Спецкурс по проектированию строительных конструкций
11	Проектирование фундаментов в сложных условиях
12	Физика среды и ограждающих конструкций
13	Конструктивные системы и тектоника зданий
14	Проектирование подземных зданий и сооружений
15	Проектная деятельность
16	Архитектурно-строительная физика
17	Проектное обучение
18	Учебная ознакомительная практика
19	Учебная изыскательская практика
20	Производственная технологическая практика
21	Производственная проектная практика
22	Производственная преддипломная практика

2. Компетенция ПК-2. Способен проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1	Металлические и деревянные конструкции
2	Железобетонные и каменные конструкции
3	Основания и фундаменты
4	Строительная механика
5	Спецкурс по проектированию строительных конструкций
6	Проектирование фундаментов в сложных условиях
7	Вычислительные комплексы для расчёта строительных конструкций
8	Физика среды и ограждающих конструкций
9	Конструктивные системы и тектоника зданий
10	Проектирование подземных зданий и сооружений
11	Компьютерные методы проектирования
12	Архитектурно-строительная физика
13	Учебная изыскательская практика
14	Производственная технологическая практика
15	Производственная проектная практика
16	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 ч.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	34	34
лекции	16	16
лабораторные	-	-
практические	16	16
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	74	5574
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	56	56
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

№ 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. Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек)					
1.1	Классификация криволинейных поверхностей, применяемых для оболочек покрытий. Требования, предъявляемые к этим поверхностям. Поверхности положительной, отрицательной; и нулевой гауссовой кривизны Поверхности в форме эллиптического и гиперболического параболоидов, их свойства.	2	1	-	4
1.2	Гиперболический параболоид на прямоугольном плане. Коноидальные поверхности. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Сферическая поверхность, параболоид вращения. Поверхность вращения в форме тора, использование поверхности для оболочек из сборных элементов.	2	1	-	4
2. Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона					
2.1	Общая характеристика напряженно-деформированного состояния оболочек. Составляющие моментного и безмоментного напряженных состояний. Геометрические и статические условия возникновения безмоментного напряженного состояния. Понятие о краевом эффекте. Моментная теория пологих оболочек. Уравнение равновесия. Соотношения между перемещениями и деформациями. Внутренние усилия, выраженные через деформации. Разрешающие уравнения смешанного метода – уравнения равновесия и неразрывности деформаций.	1	2	-	8
2.2	Граничные условия и их зависимость от конструктивного оформления сопряжений краев оболочки с контурными конструкциями. Безмоментное напряженное состояние в оболочках отрицательной гауссовой кривизны. Передача усилий на опорные конструкции. Особенности армирования оболочек положительной и отрицательной гауссовой кривизны. Приближенный расчет моментного напряженного состояния в приконтурной зоне оболочки положительной гауссовой кривизны. Допущения и граничные условия. Основные условия безмоментного напряженного состояния куполов при осесимметричной нагрузке. Расчет краевого эффекта методом сил в куполах, упруго закрепленных в опорных кольцах. Расчет армирования куполов.	1	2	-	8

3. Висячие и вантовые конструкции покрытий					
3.1	Конструктивные особенности висячих покрытий. Гибкие и жесткие нити. Классификация висячих конструкций по геометрической форме, по конструктивному оформлению и опорным устройствам. Однопоясные и двухпоясные системы. Висячие конструкции покрытий на прямоугольном плане. Железобетонные и металлические панели покрытия, их опирание на ванты. Висячие конструкции покрытий на круглом и овальном планах. Шатровые покрытия.	2	2	-	6
3.2	Покрытия с ортогональной сеткой вант отрицательной гауссовой кривизны. Особенности расчета опорных колец и наклонных арок. Висячие покрытия с применением стальных мембран. Классификация мембранных покрытий по геометрической форме и их конструктивные особенности. Вантовые конструкции покрытий. Конструктивные схемы и опорные устройства, воспринимающие распор. Особенности расчета вантовых систем.	2	2	-	6
4. Виды тонкостенных пространственных покрытий из железобетона и их конструктивные особенности					
4.1	Принципы членения тонкостенных пространственных конструкций на сборные элементы. Особенности конструкции панелей сборных оболочек. Конструкции стыков и узлов. Особенности конструктивного оформления монолитных и сборных длинных и коротких цилиндрических оболочек. Сборные и монолитные покрытия в форме оболочек положительной кривизны. Контурные элементы – фермы, арки, криволинейные балки. Сборные и монолитные покрытия в форме оболочек отрицательной кривизны. Контурные элементы. Общие сведения о составных оболочках.	2	2	-	6
4.2	Покрытия в форме оболочек вращения – купола. Особенности конструирования монолитных и сборных куполов. Рекомендации по их компоновке. Применение предварительного напряжения стержневой и проволочной арматуры опорного кольца. Складчатые покрытия. Особенности приближенного расчета длинных складок на симметричную нагрузку как балок. Приведенное сечение. Определение продольных и поперечных моментов в складке. Покрытия в форме волнистых и складчатых сводов. Особенности расчета сводов как двухшарнирных арок. Определение моментов и продольных сил в сводах. Формирование приведенного сечения свода	2	2	-	6
5. Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона					
5.1	Классификация высотных зданий со стволами жесткости. Конструктивные схемы зданий с этажами, подвешенными к консольным оголовкам и с этажами на консолях ствола жесткости. Особенности архитектурно-планировочных и конструктивных решений зданий. Нагрузки и воздействия на высотные здания. Вертикальные нагрузки и особенности их определения. Горизонтальные нагрузки от ветра. Сейсмические воздействия. Особенности сбора нагрузок и несущие элементы зданий с подвешенными этажами и с этажами на консолях ствола жесткости.	2	2	-	6
Итого:		16	16	-	56

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 8				
1	Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек)	Уравнение поверхностей переноса и вращения, используемых для образования оболочек покрытия. Ориентация координатных осей. Преобразование уравнений к каноническому виду. Числовые примеры.	2	2
2	Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона	Основные понятия аналитической и дифференциальной геометрии для описания наиболее важных геометрических характеристик оболочек. Расчет безмоментного напряженного состояния оболочки положительной гауссовой кривизны с использованием расчетных таблиц.	2	2
3		Характеристики напряженного состояния оболочек. Моментная и безмоментная зоны. Условия их возникновения. Краевой эффект. Влияние граничных условий на картину напряженного состояния. Расчет оболочек с использованием МКЭ.	2	2
4	Висячие и вантовые конструкции покрытий	Компоновка конструктивной схемы висячих и вантовых покрытий. Анкерные устройства. Способы повышения жесткости висячих покрытий. Принципы расчетов вантовых систем. Усилия в вантах. Числовой пример Расчет МКЭ, сравнение, анализ	4	4
5	Виды тонкостенных пространственных покрытий из железобетона и их конструктивные особенности	Конструкции сборных железобетонных оболочек. Разделение поверхности на сборные элементы. Особенности конструирования сборных железобетонных элементов оболочек. Конструкции цилиндрических оболочек. Складки. Упрощенные схемы расчетов. Краткие сведения о приближенных методах расчетов пологих оболочек. Расчет полой оболочки на прямоугольном плане. Числовой пример. Расчет оболочки МКЭ.	4	4
3	Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона	Характеристики нагрузок, действующих на высотные здания и сооружения. Конструктивные особенности несущих элементов зданий с консольными подвесками. Расчеты элементов конструкций с использованием МКЭ.	2	2
ИТОГО:			16	16
ВСЕГО:			32	32

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Расчетно-графическое задание студент выполняет во время аудиторных занятий, дорабатывает в рамках самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям.

Примерная тематика РГЗ:

1. Автосалон с покрытием в виде оболочки отрицательной Гауссовой кривизны из монолитного железобетона.
2. Цирк с висячим покрытием радиальной системой вант.
3. Торгово-выставочный комплекс со сборным купольным покрытием.
4. Крытый рынок с висячим покрытием радиальной системой вант.
5. Крытый рынок с покрытием в виде сборной оболочки положительной Гауссовой кривизны.
6. Развлекательный комплекс со складчатым сводом из плоских железобетонных плит.
7. Аквапарк с покрытием в виде монолитной железобетонной цилиндрической оболочкой.
8. Актальный зал в гостинице со сборной железобетонной оболочкой положительной Гауссовой кривизны.
9. Ледовый дворец с монолитной железобетонной оболочкой положительной Гауссовой кривизны.
10. Торгово-выставочный комплекс с монолитным железобетонным куполом.
11. Одноэтажное промышленное здание с покрытием в виде плит типа КЖС.
12. Одноэтажное промышленное здание с покрытием в виде плит типа ТТ.
13. Монолитный железобетонный 18-ти этажный жилой дом с перекрестно-стеновой конструктивной системой.
14. Монолитный железобетонный 18-ти этажный жилой дом с каркасно-стеновой несущей системой.
15. Монолитный железобетонный 18-ти этажный жилой дом с пространственной несущей системой.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. **Компетенция ПК-1.** Способен разрабатывать и оформлять проектные решения по объектам капитального строительства и объектам недвижимости.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1. Выбирает нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям объектов	Защита расчетно-графического задания, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-1.3. Выбирает, анализирует и систематизирует исходную информацию для проектирования объектов	
ПК-1.9. Выполняет и оформляет рабочую документацию при проектировании объекта	

2. Компетенция ПК-2. Способен проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Выбирает исходную информацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений	Защита расчетно-графического задания, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-2.2. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений	
ПК-2.3. Выбирает методики расчетного обоснования проектного решения, в т.ч. с применением программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	
ПК-2.4. Определяет расчетную схему, сбор нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	
ПК-2.5. Представляет результаты по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями, в т.ч. с применением программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных типовых заданий для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1.	Основные положения геометрии поверхностей тонкостенных пространственных покрытий (оболочек) (ПК-1)	Классификация тонкостенных пространственных покрытий
2.		Гауссова кривизна
3.		Экономическая эффективность большепролетных систем
4.		Напряженно-деформированное состояние оболочек
5.		Контурные конструкции, граничные условия оболочек
6.		Зависимости, определяющие напряженно-деформированное состояние оболочек
7.	Основы расчета тонкостенных оболочек покрытия из железобетона (ПК-2)	Безмоментная теория оболочек
8.		Моментная теория оболочек
9.		Расчет оболочек положительной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане.
10.		Особенности конструирования оболочек положительной Гауссовой кривизны
11.		Расчет оболочек отрицательной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане
12.	Висячие и вантовые конструкции покрытий (ПК-1)	Висячие покрытия
13.		Усилия в висячих покрытиях с радиальной системой вант
14.		Усилия в висячих покрытиях с ортогональной системой вант
15.		Требования к конструкции вант.
16.	Виды тонкостенных пространственных покрытий из железобетона и их конструктивные особенности (ПК-1, ПК-2)	Купольные покрытия
17.		Сферические купола
18.		Усилия и изгибающие моменты в упруго закрепленном по контуру куполе
19.		Расчет усилий в тонкостенных куполах от ветровой нагрузки
20.		Принципы конструирования куполов
21.		Покрытия с длинными цилиндрическими оболочками
22.		Усилия в покрытиях с длинными цилиндрическими оболочками со свободными бортовыми элементами
23.		Усилия в покрытиях с длинными цилиндрическими оболочками с подкрепленными бортовыми элементами
24.		Основные правила конструирования цилиндрических оболочек

25.		Покрытия с короткими цилиндрическими оболочками
26.		Покрытия с составными оболочками
27.		Складки
28.	Основы проектирования высотных зданий со стволами жесткости из железобетона (ПК-1, ПК-2)	Классификация зданий большой этажности
29.		Нагрузки на ВЗ. Вертикальная нагрузка
30.		Нагрузки на ВЗ. Ветровая нагрузка
31.		Нагрузки на ВЗ. Сейсмическая нагрузка
32.		Расчетные схемы и типы связей многоэтажных зданий
33.		Расчет пространственных несущих систем с шарнирными связями
34.		Расчет пространственной несущей системы со связями сдвига
35.		Плоскопараллельные и симметричные несущие системы
36.		Проектирование безбалочных бескапитальных перекрытий
37.		Расчет на продавливание плит в безбалочных бескапитальных перекрытиях
38.		Защита высотных зданий от прогрессирующего разрушения

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом курсовой проект/работа не предусмотрены.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты РГЗ. РГЗ студент выполняет во время аудиторных занятий, дорабатывает в рамках самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям.

Цель задания: приобретение практических навыков и подготовка студентов к самостоятельной работе при разработке конструктивно решений покрытия здания.

Оформление расчетно-графического задания: в виде пояснительной записки 15-20 страниц и 1 листа формата А3 (А2).

Типовые варианты заданий (ПК-1, ПК-2)

Вариант № 1. Разработка конструктивно-технологических решений автосалона с покрытием в виде оболочки отрицательной Гауссовой кривизны из монолитного железобетона.

Вариант №2. Разработка конструктивно-технологического решения цирка с висячим покрытием радиальной системой вант.

Вариант №3. Разработка конструктивно-технологических решений торгово-выставочного комплекса со сборным купольным покрытием.

Вариант №4. Разработка конструктивно-технологических решений крытого рынка с висячим покрытием радиальной системой вант.

Критерии оценивания РГЗ

Оценка	Критерии оценивания
Допущен к зачету	Высокий уровень. Работа выполнена полностью. Графическая часть и пояснительная записка выполнены в полном объеме в соответствии с нормативными требованиями, студентом сформулированы полные, обоснованные и аргументированные выводы. Оформление задания полностью соответствует предъявляемым требованиям.

Оценка	Критерии оценивания
	Средний уровень. Работа выполнена полностью. Графическая часть и пояснительная записка выполнены в полном объеме в соответствии с нормативными требованиями, студентом сформулированы выводы. Оформление задания в целом соответствует предъявляемым требованиям.
	Минимальный уровень. Работа выполнена полностью. Графическая часть и пояснительная записка выполнены в полном объеме с незначительными ошибками и студентом сформулированы выводы. Оформление задания в целом соответствует предъявляемым требованиям.
Не допущен к зачету	Работа выполнена не полностью. Графическая часть и пояснительная записка не выполнены в полном объеме, не сформулированы выводы. Оформление задания не соответствует предъявляемым требованиям.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание классификации криволинейных поверхностей, применяемых для оболочек покрытий
	Знание особенностей расчета тонкостенных пространственных железобетонных покрытий (оболочек) различной формы
	Знание особенностей расчета высотных зданий
Умения	Умение выполнять построение расчетных моделей большепролетных и высотных зданий
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики расчета и конструирования уникальных зданий
	Умение оформлять законченные проектные и конструкторские работы
Навыки	Владение методами постановки задачи по расчету и проектированию
	Владение методами расчета объекта проектирования конструкций
	Оформления и графической подачи результатов расчета и конструирования

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание классификации криволинейных поверхностей, применяемых для оболочек покрытий	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал, не усвоил его деталей	Знает материал в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительными знаниями
Знание особенностей расчета тонкостенных пространственных железобетонных покрытий (оболочек) различной формы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Знание особенностей расчетов высотных зданий и сооружений	Не знает. Излагает знания без логической последовательности, без поясняющих схем, рисунков и примеров	Знает только основной материал, не усвоил его деталей. Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Знает материал в достаточном объеме. Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительными знаниями.
---	---	---	---	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение выполнять построение расчетных моделей большепролетных и высотных зданий	Не умеет, не может привести примеры расчетных моделей большепролетных и высотных зданий	Умеет, но допускает неточности. Дает неполные ответы на заданные вопросы	Умеет, допускает неточности в ответах. Дает ответы с посторонней помощью	Самостоятельно дает развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение использовать теоретические знания для выбора методики расчета и конструирования уникальных зданий	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Использование теоретических знаний для выбора методики решения профессиональных задач вызывает затруднения	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умело использует теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
Умение оформлять законченные проектные и конструкторские работы	Не умеет оформлять проектные решения, разрабатывать и оформлять проектные и конструкторские работы	Допускает неточности в оформлении проектных решений, в разработке и оформлении проектных и конструкторских работ	Умеет на базовом уровне оформлять проектные решения, разрабатывать и оформлять проектные и конструкторские работы	Умеет самостоятельно грамотно оформлять проектные решения, разрабатывать и оформлять проектные и конструкторские работы

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами постановки задачи по расчету и проектированию	Не владеет. Навыки отсутствуют	Демонстрирует минимальный уровень навыков. Допущенные ошибки исправляет с помощью	На базовом уровне владеет навыками. Исправляет допущенные ошибки самостоятельно	Качественно выполняет постановку задачи по расчету и проектированию
Владение методами расчета объекта проектирования конструкций	Не владеет. Не может самостоятельно выполнять расчет	Выполняет расчеты с посторонней помощью	При выполнении расчетов иногда требуется посторонняя помощь	Успешно владеет. Самостоятельно выполняет расчеты
Оформления и графической подачи результатов расчета и конструирования	Не качественно оформляет результаты расчета и конструирования, допускает грубые ошибки	Не достаточно качественно оформляет результаты расчета и конструирования, допускает ошибки и исправляет их с посторонней помощью	Не достаточно качественно оформляет результаты расчета и конструирования допускает и исправляет ошибки самостоятельно	Качественно выполняет и оформляет результаты расчета и конструирования

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Критерии оценивания зачета

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент в полном объеме усвоил программный материал, выполнял практические задания, не допускает существенных ошибок в ответах на поставленные вопросы.
не зачтено	Студент освоил учебный материал не в полном объеме, не выполнил часть практических заданий, допускает существенные ошибки в ответах на поставленные вопросы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
2.	Учебная аудитория для проведения практических, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
3.	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4.	Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основная литература

1. Шабан Х.А. Пространственные конструкции зданий и сооружений: учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанц. технологий / Х. А. Шабан. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. — 55 с.

2. Гиясов А. Плоскостные и пространственные конструкции покрытий зданий / А. Гиясов. — М.: Изд-во АСВ, 2008. — 144 с.

Дополнительная литература

1. Канчели Н.В. Строительные пространственные конструкции: учебное пособие / Н.В. Канчели. — Изд. 2-е перераб. и доп. — М.: Изд-во АСВ, 2004. — 119 с.

2. Лебедева Н.В. Фермы, арки, тонкостенные пространственные конструкции: учебное пособие / Н.В. Лебедева. — М.: Архитектура-С, 2006. — 118 с.

3. Журавлев А.А. Пространственные деревянные конструкции: учебное пособие / А.А. Журавлев, Г.Б. Вержбовский. — 2-е изд., испр. и доп. — Ростов на Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2002. — 87 с.

4. Складнев А.И. Назначение габаритных размеров плоских и пространственных конструкций покрытий зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Складнев, Г.Н. Попова. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 82 с. — 978-5-88247-646-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55115.html>.

5. Шабан Х.А. Основы расчета и проектирования пространственных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 270102 / Х.А. Шабан; БГТУ им. В.Г. Шухова. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010. — 144 с.

6. Методические указания к расчетно-графическому заданию по курсу «Пространственные конструкции зданий и сооружений» / сост. А.А. Соколов, Г.А. Смоляго. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2003. — 19 с.

Нормативная и др. литература

1. Кривошапко С.Н. Выдающиеся большепролетные пространственные сооружения последних 20 лет / С.Н. Кривошапко, И.А. Мамиева // Монтажные и специальные работы в строительстве. — 2012. — № 12. — С. 8—14.

2. Инженерные конструкции / В.Н. Голосов, В.В. Ермолов, Н.В. Лебедева [и др.]; ред. В.В. Ермолов. — Стер. изд. — М.: Архитектура-С, 2007. — 408 с.

3. Морозов, А.П. Пространственные конструкции общественных зданий / А.П. Морозов, О.В. Василенко, Б.А. Миронков ; ред. А. П.Морозов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1977. — 168 с.

4. Заикин, А.И. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий (примеры расчета): учебное пособие / А.И. Заикин. — М.: Изд-во АСВ, 2004. — 271 с.

6. Боровских, А.В. Расчеты железобетонных конструкций по предельным состояниям и предельному равновесию: учебное пособие / А.В. Боровских. — М.: Изд-во АСВ, 2004. — 318 с.

7. Дыховичный, Ю.А. Пространственные составные конструкции: учеб. пособие для вузов / Ю.А. Дыховичный, Э.З. Жуковский. — М.: Высшая школа, 1989. — 288 с. — (Пространственные составные конструкции).

9. Кузнецов, В.С. Расчет и конструирование стыков и узлов элементов железобетонных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие / В.С. Кузнецов. — М.: Изд-во АСВ, 2002. — 127 с.

10. Трущев А.Г. Пространственные металлические конструкции: учеб. пособие для вузов / А.Г. Трущев. — М.: Стройиздат, 1983. — 216 с.

11. Марутян, А.С. Проектирование легких металлоконструкций из перекрестных систем, включая модули типа «Пятигорск»: справ. пособие / А.С. Марутян; М-во образования и науки РФ, Северо-Кавказ. федерал. ун-т, Фил. в г. Пятигорске, Инженер. фак., Каф. стр-ва. — Пятигорск: СКФ, 2013. — 435 с.

12. Еремеев, П.Г. Металлические пространственные конструкции покрытий уникальных большепролетных сооружений в России / П.Г. Еремеев // Промышленное и гражданское строительство. — 2013. — № 10. — С. 9—14.

13. Формообразование строительных конструкций. Общие и частные принципы / С.В. Деордиев [и др.] // Известия вузов. Сер. Строительство. — 2013. №11/12. — С. 13—20.

14. Абсиметов, В.Э. Пространственные тонкостенные конструкции на основе стеклофибробетона / В.Э. Абсиметов, Л.А. Панченко // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. — 2009. — № 1. — С. 28—29.

15. Грановский, А.В. Новая конструктивная система зданий из сборных пространственных железобетонных элементов / А.В. Грановский // Промышленное и гражданское строительство. — 2011. — №5. — С. 54—55.

16. Колчунов, В.И. Пространственные конструкции покрытий: курсовое и дипломное проектирование / В.И. Колчунов, К.П. Пятикрестовский, Н.В. Ключева. — М.: Изд-во АСВ, 2008. — 352 с.

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

1. Электронные ресурсы БГТУ.
2. Электронный сайт ERMCO.
3. Электронный сайт ВІВМ.
4. Электронный сайт FIB.
5. Электронный сайт CEN.
6. [http: // WWW.cenorm. Be](http://WWW.cenorm. Be).
7. [http: // WWW. mediacompas. Ru](http://WWW. mediacompas. Ru).
8. [http: // WWW. tharnika. ru](http://WWW. tharnika. ru).