

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»



СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры

И.В. Ярмоленко

2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В.А. Уваров

« 26 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование пространственных конструкций покрытия

направление подготовки (специальность):

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Теория, проектирование и информационное моделирование
зданий и сооружений»

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный

Кафедра: Строительства и городского хозяйства


Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 482 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного действие в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (А.И. Никулин)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительства и городского хозяйства

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

« 17 » 05 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 17 » 05 2021 г., протокол № 14

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., 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 |
|--------------------------------|---|--|--|
| Профессиональные | ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить конструктивный анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели | ПК-1.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства. | Знает требования информационного моделирования объектов капитального строительства Умеет анализировать техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства Владет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства |
| | ПК-1.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. | Знает этапы жизненного цикла объекта капитального строительства Умеет контролировать использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла Владет навыками организации использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. | |
| | ПК-1.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. | Знает процессы информационного моделирования объекта Умеет анализировать процессы информационного моделирования объекта Владет навыками управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла | |
| | ПК-1.5. Управляет деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации. | Знает методы развития технологий информационного моделирования объекта Умеет контролировать деятельность по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта Владет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта | |
| | ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения | ПК-2.1 Разрабатывает и представляет предпроектные | Знает предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства |

| | | |
|--|--|---|
| и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства | решения для промышленного и гражданского строительства | Умеет разрабатывать предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства Владеет навыками представления предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства |
| | ПК-2.2 Оценивает исходную информацию для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства | Знает требования по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства Умеет анализировать исходную информацию для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства Владеет навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства |
| | ПК-2.3 Составляет техническое задание на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Знает структуру проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства Умеет подготавливать проектную документацию объектов промышленного и гражданского строительства Владеет навыками составления технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | ПК-2.4 Выбирает архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Знает архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации Умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации Владеет навыками проведения выбора архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | ПК-2.5 Выбирает архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды | Знает требования безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения Умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | для инвалидов и других маломобильных групп населения. | инвалидов и других маломобильных групп населения Владеет навыками формирования безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения |
| | | ПК-2.6 Контролирует разработку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Знает требования к проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства Умеет контролировать разработку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства Владеет навыками контроля разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | | ПК-2.7 Подготавливает техническое задание и контролирует разработку рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства | Знает методы разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства Умеет контролировать разработку рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства Владеет навыками подготовки технического задания объектов промышленного и гражданского строительства |
| | | ПК-2.8 Подготавливает технические задания и требования для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства. | Знает структуру разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства. Умеет контролировать разработку разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства Владеет навыками подготовки технического задания для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства |
| | | ПК-2.9 Оценивает соответствие проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | Знает требования проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства Умеет контролировать соответствие проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам Владеет навыками оценки соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | | нормативно-техническим документам |
| | | ПК-2.10 Оценивает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Знает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства Умеет контролировать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства Владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства |
| ПК-3 Способен разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | ПК-3.1 Выбирает и анализирует нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Знает нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства Умеет анализировать нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства Владеет навыками выбора нормативных документов и исходных данных для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | |
| | ПК-3.3 Контролирует разработку проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Знает требования к обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства Умеет контролировать разработку проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства Владеет навыками разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | |
| ПК-4 Способен проводить экспертизу проектных решений объектов | ПК-4.1 Выбирает и анализирует нормативные документы, регламентирующие | Знает состав нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы Умеет анализировать | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | промышленного и гражданского строительства | предмет экспертизы. | нормативные документы, регламентирующие предмет экспертизы Владеет навыками выбора нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы |
| | | ПК-4.3 Оценивает соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов. | Знает соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов. Умеет оценивать соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов. Владеет навыками выбора методики и системы критериев оценки проведения экспертизы. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить конструктивный анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Проектирование заглубленных зданий и сооружений |
| 2 | Мониторинг зданий и сооружений, подверженных опасным природным и техногенным воздействиям |
| 3 | Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений |
| 4 | Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений |
| 5 | Проектирование усилений строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений |
| 6 | Прогрессивные несущие конструкции зданий и сооружений |
| 7 | Проектирование строительных конструкций по международным нормам |
| 8 | Компьютерное моделирование металлических конструкций |
| 9 | Компьютерное моделирование железобетонных конструкций |
| 10 | Основы информационного моделирования в строительстве |
| 11 | Проектирование пространственных конструкций покрытий |

2. Компетенция ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений |
| 2 | Проектное обучение |
| 3 | Мониторинг зданий и сооружений, подверженных опасным природным и техногенным воздействиям |
| 4 | Проектирование заглубленных зданий и сооружений |
| 5 | Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений |
| 6 | Проектирование усилений строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений |
| 7 | Прогрессивные несущие конструкции зданий и сооружений |
| 8 | Проектирование строительных конструкций по международным нормам |
| 9 | Проектирование зданий и сооружений при особых нагрузках и воздействиях |
| 10 | Проектирование пространственных конструкций покрытий |

3. Компетенция ПК-3 Способен разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и

гражданского строительства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Прогрессивные несущие конструкции зданий и сооружений |
| 2 | Проектирование строительных конструкций по международным нормам |
| 3 | Проектирование зданий и сооружений при особых нагрузках и воздействиях |
| 4 | Теория надежности зданий и сооружений |
| 5 | Механика деформируемого твердого тела |
| 6 | Проектирование усилений строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений |
| 7 | Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений |
| 8 | Проектирование заглубленных зданий и сооружений |
| 9 | Проектирование пространственных конструкций покрытий |

4. Компетенция ПК-4 Способен проводить экспертизу проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Проектирование заглубленных зданий и сооружений |
| 2 | Мониторинг зданий и сооружений, подверженных опасным природным и техногенным воздействиям |
| 3 | Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений |
| 4 | Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений |
| 5 | Проектирование усилений строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений |
| 6 | Прогрессивные несущие конструкции зданий и сооружений |
| 7 | Проектирование строительных конструкций по международным нормам |
| 8 | Проектирование зданий и сооружений при особых нагрузках и воздействиях |
| 9 | Проектирование пространственных конструкций покрытий |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 1 зач. ед.

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 | 34 | 34 |
| Индивидуальное домашнее задание | - | - |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 57 | 57 |
| 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 |
| 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 | – | 6 |
| 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 | 1 | 2 | – | 5 |

| № 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 |
| | конструкций из древесины и пластмасс | | | | |
| | ВСЕГО | 17 | 34 | – | 57 |

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. | 10 | 10 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|--------|---------------------------------|---|------------|----------------|
| | | 4. Методы расчета и конструирования металлических оболочек положительной гауссовой кривизны. 5. Особенности расчета и конструирования металлических оболочек отрицательной гауссовой кривизны | | |
| 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 купольных конструкций из древесины и пластмасс. 5. Компьютерные методы расчета и конструирования купольного покрытия | 10 | 10 |
| 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, конструктивные 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 ПК-1. Способен самостоятельно и (или) в команде проводить конструктивный анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ПК-1.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства. | зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос, защита РГЗ |
| ПК-1.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. | зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос, защита РГЗ |
| ПК-1.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. | зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос, защита РГЗ |
| ПК-1.5. Управляет деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации. | зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос, защита РГЗ |

2. Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ПК-2.1 Разрабатывает и представляет предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства | Активность на практических занятиях, зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПК-2.2 Оценивает исходную информацию для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства | Активность на практических занятиях, зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПК-2.3 Составляет техническое задание на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Активность на практических занятиях, зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПК-2.4 Выбирает архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Активность на практических занятиях, зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПК-2.5 Выбирает архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения. | Активность на практических занятиях, зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПК-2.6 Контролирует разработку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Активность на практических занятиях, зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПК-2.7 Подготавливает техническое задание и контролирует разработки рабочей документации | Активность на практических занятиях, зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |

| | |
|--|--|
| объектов промышленного и гражданского строительства | |
| ПК-2.8 Подготавливает технические задания и требования для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства. | Активность на практических занятиях, зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПК-2.9 Оценивает соответствие проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | Активность на практических занятиях, зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПК-2.10 Оценивает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Активность на практических занятиях, зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |

3. Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать проектные решения и мероприятия по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПК-3.1 Выбирает и анализирует нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПК-3.3 Контролирует разработку проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |

4. Компетенция ПК-4. Способен проводить экспертизу проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПК-4.1 Выбирает и анализирует нормативные документы, регламентирующие предмет экспертизы. | зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |
| ПК-4.3 Оценивает соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов. | зачет, тестовый контроль, собеседование, устный опрос |

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 | 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 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---|---|
| | | <p>пнемокаркасных тентовых оболочек покрытий.</p> <p>5. Общие сведения и особенности проектирования воздухоопорных тентовых оболочек покрытий.</p> <p>6. Общие сведения и особенности проектирования тентовых каркасных оболочек покрытий.</p> <p>7. Компьютеризация проектирования пространственных конструкций покрытий.</p> <p>8. Основные типы составных оболочек покрытий.</p> <p>9. Общая методика расчета оболочки произвольного типа.</p> <p>10. Общие сведения о мембранных оболочках.</p> <p>11. Основные типы мембранных оболочек на эллиптических планах.</p> <p>12. Особенности напряженно-деформированного состояния квазицилиндрической мембранной оболочки на прямоугольном плане.</p> <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> |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---------------------------------|--|
| 4 | Проектирование куполов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные типы купольных покрытий. 2. Основные положения по расчету купольных покрытий. 3. Особенности конструирования железобетонных купольных покрытий в монолитном исполнении. 4. Особенности конструирования железобетонных купольных покрытий из сборных элементов. 5. Особенности конструирования деревянных купольных покрытий. |

5.2.2. Перечень контрольных материалов

для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

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.

После изучения каждой темы раздела для закрепления изученного материала проводится **тестирование**. Тестирование проходит с использованием системы MyTest. Задание теста включает 15 вопросов. Время выполнения заданий теста составляет 15 минут.

Тестовые задание по темам

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---|---|
| 1 | Общие сведения о пространственных конструкциях покрытий | 1. Допускаются ли трещины в швах сварных соединений всех категорий швов: а) не допускаются трещины любой ориентации и длины + б) допускаются трещины любой ориентации и длины в) допускаются |
| | | 2. Какие экзамены сдает сварщик при внеочередной аттестации: а) практический б) специальный, практический и общий + в) общий и практический |
| | | 3. Допускаются ли местные задиры на поверхности покрытия электродов: а) не допускаются б) допускается не более трех задиров на одном электроде в) допускается не более двух задиров на одном электроде + |
| | | 4. При внешнем осмотре сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям: а) иметь гладкую или равномерно чешуйчатую поверхность без резких переходов к основному металлу + б) швы должны быть плотными по всей длине и не иметь видимых прожогов, сужений, перерывов, наплывов, а также недопустимых по размерам подрезов, непроваров в корне шва, несплавлений по кромкам, шлаковых включений и пор в) нет верного ответа |
| | | 5. Строительные конструкции и основания рассчитываются на нагрузки и воздействия по: а) разрушающим нагрузкам б) допускаемым напряжениям в) методу предельных состояний + |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>6. К предельным состояниям первой группы относятся:</p> <p>а) потеря устойчивости б) потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера + в) недопустимые деформации конструкций</p> |
| | | <p>7. К предельным состояниям второй группы относится:</p> <p>а) общая потеря устойчивости формы б) разрушения любого характера в) недопустимые деформации конструкций в результате прогиба +</p> |
| | | <p>8. К предельным состояниям второй группы относится:</p> <p>а) образования или раскрытия трещин + б) общая потеря устойчивости формы в) разрушения любого характера</p> |
| | | <p>9. Установленная нормами нагрузка, гарантирующая нормальную эксплуатацию конструкции, называется:</p> <p>а) правильной б) нормальной в) нормативной +</p> |
| | | <p>10. Нагрузка, равная по величине произведению нормативной нагрузки на коэффициент надежности по нагрузке γ_f, называется:</p> <p>а) исходной б) расчётной + в) окончательной</p> |
| | | <p>11. Отклонение от нормативного значения нагрузки в ту или иную сторону учитывает коэффициент надёжности по:</p> <p>а) нагрузке γ_f + б) материалу γ_i в) назначению γ_c</p> |
| | | <p>12. Нужно ли менять светофильтры в зависимости от величины сварочного тока:</p> <p>а) по усмотрению сварщика б) следует менять в любом случае + в) менять при величине тока свыше 200 А</p> |
| | | <p>13. Допускаются ли межваликовые впадины в многопроходных швах сварных соединений для II (тип 4) категории швов:</p> <p>а) допускаются глубиной не более 1 мм. + б) допускаются глубиной не более 1,5 мм. в) допускаются глубиной не более 0,1 мм.</p> |
| | | <p>14. Допускаются ли подрезы и несплавления по кромкам сварных соединений для II и III категорий швов:</p> <p>а) не допускаются кроме дефектов глубиной не более 1 мм, расположенных на ребрах жесткости, к которым не прикрепляются элементы связи и прочее б) допускаются в) не допускаются дефекты, расположенные поперек усилий. Допускаются дефекты, расположенные вдоль усилий, глубиной не более 1 мм при ширине до 2 мм и плавных очертаниях +</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>15. Какова периодичность осмотра сварочных трансформаторов и выпрямителей:</p> <p>а) 2 раза в месяц + б) 1 раз в 2 месяца в) еженедельно</p> |
| 2 | Цилиндрические оболочки и призматические складки | <p>16. Произведение нормативного значения нагрузки на коэффициент надёжности по нагрузке γ_f, называется нагрузкой:</p> <p>а) правильной б) расчетной + в) достаточной</p> <p>17. К постоянным нагрузкам относятся:</p> <p>а) вес частей здания, в том числе несущих и ограждающих конструкций б) нагрузки на перекрытие в) вес частей здания, вес и давление грунтов +</p> <p>18. К постоянным нагрузкам относится:</p> <p>а) вес частей здания, в том числе несущих и ограждающих конструкций б) горное давление + в) нагрузки на перекрытие</p> <p>19. Степень ответственности и капитальности зданий и сооружений учитывает коэффициент надёжности по:</p> <p>а) материалу γ_i б) условия работы γ_c в) назначению конструкций γ_n +</p> <p>20. Способность металла разрушаться при незначительных деформациях называется:</p> <p>а) ломкость б) хрупкость + в) колкость</p> <p>21. Способность материала сопротивляться внешним силовым воздействиям называется:</p> <p>а) прочность + б) мощность в) умение</p> <p>22. Свойство материала восстанавливать свою первоначальную форму после снятия внешних нагрузок называется:</p> <p>а) гибкость б) упругость + в) эластичность</p> <p>23. Свойство материала получать остаточные деформации после снятия внешних нагрузок называется:</p> <p>а) упругость б) эластичность в) пластичность +</p> <p>24. Свойство материала непрерывно деформироваться во времени без увеличения нагрузки называется:</p> <p>а) неминуемость б) ползучесть +</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>в) крайность</p> <p>25. Изменение свойств стали с течением времени называется: а) потеря б) усталость в) старение +</p> <p>26. Разрушение металла под воздействием многократно повторяющейся нагрузки называется: а) старение б) усталость + в) окончание службы</p> <p>27. Работа, затраченная на маятниковом копре для разрушения стандартного образца, называется: а) ударная вязкость + б) простая вязкость в) обычная вязкость</p> <p>28. Диаграмма растяжения высокопрочной стали и алюминиевых сплавов отличается полным отсутствием: а) площадки усталости б) площадки старения в) площадки текучести +</p> <p>29. Сталь, содержащая большое количество раскислителей, которые вступив в реакцию с газами, образуют шлаки, называется: а) спокойная + б) умеренная в) достаточная</p> <p>30. Хрупкость стали повышает присутствие: а) кислорода б) водорода + в) щелочи</p> |
| 3 | Пологие оболочки положительной и отрицательной гауссовой кривизны | <p>31. Какие конструкции покрытий полов вы знаете? а) по «теплой» монолитной стяжке из шлакобетона, керамзитобетона или ксилолита. б) по сборной конструкции основания, в) по звукоизоляционному слою из несжимаемых фибролитовых или асбестоцементных плит</p> <p>32. Какие средства механизации применяют при устройстве полов? а) паркетно-шлифовальные машины б) электроинструмент в) дисковые пилы</p> <p>33. Перечислить конструктивные системы зданий а) Консольная, фермовая, балочная, фундаментная. б) Стенная, колонная, стволовая, оболочная. в) Одноуровневая, многоуровневая, однотипная.</p> <p>34. Чем отличается прочность древесины при сжатии от прочности древесины при растяжении? а. меньше; б. больше; (правильный) в. одинаковы;</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>г. меньше при наличии сучков, косослоя и других пороков;</p> <p>35. Какие элементы древесины менее всех чувствительны к порокам? а. сжатые; (правильный) б. растянутые; в. изгибаемые; г. сжатые и растянутые;</p> <p>36. Изгибаемые железобетонные элементы применяют в виде а. плит и балок; (правильный) б. колонн; в. ростверков; г. подушек.</p> <p>37. При расчете тавровых сечений изгибаемых элементов различают 2 случая а. сжатая зона бетона находится внизу; б. сжатая зона бетона отсутствует; в. сжатая зона бетона находится в пределах полки и ниже полки; (правильный) г. сжатая зона бетона переходит в растянутую.</p> <p>38. Если во внецентренно сжатом элементе площади сечения продольной арматуры $A_s = A's$ а. то такое армирование называют одиночным; б. то такое армирование называют равномерным; в. то такое армирование называют симметричным; (правильный) г. то такое армирование называют двойным.</p> <p>39. Поперечная арматура в сжатых элементах устанавливается а. конструктивно; (правильный) б. по расчету; в. по монтажу; г. по распределению.</p> <p>40. Различают три основные части металлической колонны а. база, ребро и оголовок; б. фундамент, стена, ветвь; в. база, ветвь, ростверк; г. база, оголовок, стержень. (правильный)</p> <p>41. Если в сечении каменной конструкции одновременно действует центрально приложенная сила и изгибающий момент, то конструкция работает а. на внецентренное сжатие; (правильный) б. на изгиб; в. на растяжение; г. на центральное сжатие;</p> <p>42. С какой целью каменная кладка армируется стальными сетками, стальными продольными стержнями или железобетоном? а. для уменьшения деформативности; б. для повышения жесткости; в. для повышения устойчивости;</p> |
|--|--|---|

| | | |
|---|------------------------|---|
| | | <p>г. для повышения несущей способности; (правильный)</p> <p>43. Каковы основные недостатки каменных конструкций?</p> <p>а. значительные затраты ручного труда при возведении и огнестойкость;</p> <p>б. большая собственная масса и значительные затраты ручного труда при возведении; (правильный)</p> <p>в. небольшие эксплуатационные расходы;</p> <p>г. большая собственная масса и высокие теплоизоляционные способности;</p> <p>44. Чем характеризуется потеря местной устойчивости металлической балки?</p> <p>а. выпучиванием отдельных участков растянутого пояса;</p> <p>б. нарушением плоской формы изгиба балки;</p> <p>в. выпучиванием сжатого пояса в пролете;</p> <p>г. выпучиванием отдельных участков сжатого пояса или стенки; (правильный)</p> <p>45. В чем заключается потеря общей устойчивости металлической балки при достижении нагрузкой критического значения?</p> <p>а. плоская форма изгиба балки нарушается, и сжатый пояс выпучивается в пролете; (правильный)</p> <p>б. плоская форма изгиба не нарушается;</p> <p>в. в таком состоянии балка помимо изгиба испытывает сжатие;</p> <p>г. в таком состоянии балка помимо изгиба испытывает растяжение;</p> |
| 4 | Проектирование куполов | <p>46. Болты повышенной, нормальной и грубой точности рассчитывают на:</p> <p>а. смятие, растяжение, срез;</p> <p>б. срез, смятие, сдвиг; (правильный)</p> <p>в. сжатие, растяжение, срез;</p> <p>г. сдвиг, сжатие, растяжение;</p> <p>47. В каких типах сварных соединений используются угловые швы?</p> <p>а. в тавровых, угловых, стыковых;</p> <p>б. в тавровых, угловых, нахлесточных; (правильный)</p> <p>в. в стыковых, нахлесточных, угловых;</p> <p>г. в угловых, стыковых;</p> <p>48. Каковы основные способы сварки, применяемые в строительстве?</p> <p>а. электрошлаковая, ультразвуковая, газосварка;</p> <p>б. газосварка, электродуговая, электрошлаковая; (правильный)</p> <p>в. электродуговая, газовая, электрошлаковая;</p> <p>г. газовая, ультразвуковая, электродуговая;</p> <p>49. Назначение толщины защитного слоя.</p> <p>а. обеспечить совместную работу арматуры с бетоном, защитить арматуру от коррозии, высоких температур, механических повреждений; (правильный)</p> <p>б. защитить арматуру от коррозии;</p> <p>в. защитить арматуру от механических повреждений;</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>г. защитить арматуру от резкого изменения температуры;</p> <p>50. Что включает в себя сортамент прокатных профилей? а. формы, размеры, допуски, характеристики металла и вес 1 пог.м.; (правильный) б. характеристики металла и вес 1 пог.м.; в. формы, размеры, допуски; г. характеристики металла и допуски;</p> <p>51. Почему алюминий не применяется в чистом виде? а. вследствие того, что он легко корродирует; б. вследствие высокой пластичности; в. вследствие низкой прочности; (правильный) г. вследствие своей легкости;</p> <p>52. Назовите основные преимущества металлических конструкций? а. надежность, индустриальность, легкость, сборность; (правильный) б. индустриальность; в. сборность; г. надежность, легкость;</p> <p>53. Какой способ соединения элементов деревянных конструкций является практически неподатливым? а. на врубках; б. на нагелях; в. на клею; (правильный) г. на гвоздях;</p> <p>54. Цель создания предварительно-напряженного железобетона? а. повысить трещиностойкость и жёсткость, обеспечить применение высокопрочной арматуры; (правильный) б. повысить несущую способность элемента; в. повысить трещиностойкость и уменьшить деформации от усадки; г. повысить прочность бетона;</p> <p>55. Назначение поперечной арматуры в изгибаемых элементах? а. для восприятия растягивающих напряжений в нормальных сечениях; б. для восприятия главных сжимающих напряжений в наклонных сечениях; в. для восприятия касательных напряжений; г. для восприятия главных растягивающих напряжений в наклонных сечениях; (правильный)</p> <p>56. Назначение продольной арматуры в изгибаемых элементах? а. для восприятия в основном растягивающих напряжений и в некоторых случаях сжимающих в нормальных сечениях; (правильный) б. для восприятия сжимающих напряжений в наклонных сечениях; в. для восприятия главных растягивающих напряжений в наклонных сечениях;</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>г. для восприятия касательных напряжений;</p> <p>57. При расчете, по какой группе предельных состояний сопротивление материала принимается равным нормативному?</p> <p>а. по первой группе предельных состояний;</p> <p>б. по второй группе предельных состояний; (правильный)</p> <p>в. при расчете по прочности;</p> <p>г. при расчете по деформациям;</p> <p>58. Классификация временных нагрузок?</p> <p>а. длительные, кратковременные и особые; (правильный)</p> <p>б. постоянные и длительные;</p> <p>в. постоянные, временные и особые;</p> <p>г. длительные, кратковременные и постоянные</p> <p>59. Цель расчета по предельным состояниям второй группы?</p> <p>а. предотвратить потерю устойчивости формы и положения;</p> <p>б. предотвратить разрушение конструкции от любых внешних воздействий;</p> <p>в. предотвратить чрезмерное развитие перемещений;</p> <p>г. предотвратить образование, чрезмерное раскрытие трещин, чрезмерные перемещения; (правильный)</p> <p>60. Цель расчета по предельным состояниям первой группы?</p> <p>а. предотвратить хрупкое разрушение;</p> <p>б. предотвратить чрезмерное развитие деформаций и перемещений;</p> <p>в. предотвратить потерю устойчивости формы или положения;</p> <p>г. предотвратить любое (хрупкое, вязкое, усталостное) разрушение, потерю устойчивости формы и положения; (правильный)</p> |
|--|--|---|

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 | Знает требования информационного моделирования объектов капитального строительства |
| | Знает этапы жизненного цикла объекта капитального строительства |
| | Знает процессы информационного моделирования объекта |
| | Знает методы развития технологий информационного моделирования объекта |
| | Знает предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства |
| | Знает требования по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Знает структуру проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Знает архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации |
| | Знает требования безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения |
| | Знает требования к проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Знает методы разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Знает структуру разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства. |
| | Знает требования проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Знает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Знает нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Знает требования к обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Знает состав нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы |
| | Знает соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов |
| | Умения |
| Умеет контролировать использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла | |
| Умеет анализировать процессы информационного моделирования объекта | |
| Умеет контролировать деятельность по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта | |
| Умеет разрабатывать предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства | |
| Умеет анализировать исходную информацию для планирования работ по | |

| | |
|--------|---|
| | проектированию объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Умеет подготавливать проектную документацию объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации |
| | Умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения |
| | Умеет контролировать разработку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Умеет контролировать разработку рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Умеет контролировать разработку разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства |
| | Умеет контролировать соответствие проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам |
| | Умеет контролировать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Умеет анализировать нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Умеет контролировать разработку проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Умеет анализировать нормативные документы, регламентирующие предмет экспертизы |
| | Умеет оценивать соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов. |
| Навыки | Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства |
| | Владеет навыками организации использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. |
| | Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла |
| | Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта |
| | Владеет навыками представления предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства |
| | Владеет навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Владеет навыками составления технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Владеет навыками проведения выбора архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Владеет навыками формирования безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения |
| | Владеет навыками контроля разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Владеет навыками подготовки технического задания объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Владеет навыками подготовки технического задания для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства |
| | Владеет навыками оценки соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам |
| | Владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Владеет навыками выбора нормативных документов и исходных данных для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |

| | |
|--|---|
| | Владеет навыками разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| | Владеет навыками выбора нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы |
| | Владеет навыками выбора методики и системы критериев оценки проведения экспертизы. |

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|--|---|--|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Знает требования информационного моделирования объектов капитального строительства | Не знает требования информационного моделирования объектов капитального строительства | Знает требования информационного моделирования объектов капитального строительства |
| Знает этапы жизненного цикла объекта капитального строительства | Не знает этапы жизненного цикла объекта капитального строительства | Знает этапы жизненного цикла объекта капитального строительства |
| Знает процессы информационного моделирования объекта | Не знает процессы информационного моделирования объекта | Знает процессы информационного моделирования объекта |
| Знает методы развития технологий информационного моделирования объекта | Не знает методы развития технологий информационного моделирования объекта | Знает методы развития технологий информационного моделирования объекта |
| Знает предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства | Не знает предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства | Знает предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства |
| Знает требования по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства | Не знает требования по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства | Знает требования по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства |
| Знает структуру проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Не знает структуру проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Знает структуру проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| Знает архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации | Не знает архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации | Знает архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации |
| Знает требования безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных | Не знает требования безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | Знает требования безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения |

| | | |
|--|---|--|
| групп населения | | |
| Знает требования к проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Не знает требования к проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Знает требования к проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| Знает методы разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства | Не знает методы разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства | Знает методы разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| Знает структуру разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства. | Не знает структуру разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства. | Знает структуру разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства. |
| Знает требования проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Не знает требования проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Знает требования проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| Знает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Не знает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Знает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства |
| Знает нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Не знает нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Знает нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| Знает требования к обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Не знает требования к обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Знает требования к обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| Знает состав нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы | Не знает состав нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы | Знает состав нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы |
| Знает соответствие технических и технологических | Не знает соответствие технических и технологических решений в сфере | Знает соответствие технических и технологических решений в сфере |

| | | |
|---|---|---|
| решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов | промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов | промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов |
|---|---|---|

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|---|--|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Умеет анализировать техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства | Не умеет анализировать техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства | Умеет анализировать техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства |
| Умеет контролировать использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла | Не умеет контролировать использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла | Умеет контролировать использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла |
| Умеет анализировать процессы информационного моделирования объекта | Не умеет анализировать процессы информационного моделирования объекта | Умеет анализировать процессы информационного моделирования объекта |
| Умеет контролировать деятельность по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта | Не умеет контролировать деятельность по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта | Умеет контролировать деятельность по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта |
| Умеет разрабатывать предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства | Не умеет разрабатывать предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства | Умеет разрабатывать предпроектные решения для промышленного и гражданского строительства |
| Умеет анализировать исходную информацию для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства | Не умеет анализировать исходную информацию для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства | Умеет анализировать исходную информацию для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства |

| | | |
|--|---|--|
| гражданского строительства | | |
| Умеет подготавливать проектную документацию объектов промышленного и гражданского строительства | Не умеет подготавливать проектную документацию объектов промышленного и гражданского строительства | Умеет подготавливать проектную документацию объектов промышленного и гражданского строительства |
| Умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации | Не умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации | Умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации |
| Умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | Не умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | Умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения |
| Умеет контролировать разработку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Не умеет контролировать разработку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Умеет контролировать разработку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| Умеет контролировать разработку рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства | Не умеет контролировать разработку рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства | Умеет контролировать разработку рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| Умеет контролировать разработку разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства | Не умеет контролировать разработку разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства | Умеет контролировать разработку разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства |
| Умеет контролировать соответствие проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Не умеет контролировать соответствие проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | Умеет контролировать соответствие проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам |

| | | |
|--|---|--|
| нормативно-техническим документам | | |
| Умеет контролировать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Не умеет контролировать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Умеет контролировать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства |
| Умеет анализировать нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Не умеет анализировать нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Умеет анализировать нормативные документы и исходные данные для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| Умеет контролировать разработку проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Не умеет контролировать разработку проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Умеет контролировать разработку проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| Умеет анализировать нормативные документы, регламентирующие предмет экспертизы | Не умеет анализировать нормативные документы, регламентирующие предмет экспертизы | Умеет анализировать нормативные документы, регламентирующие предмет экспертизы |
| Умеет оценивать соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов. | Не умеет оценивать соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов. | Умеет оценивать соответствие технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов. |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|---|--|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Владеет навыками осуществления технического сопровождения | Не владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства | Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства |

| | | |
|--|---|--|
| информационного моделирования объектов капитального строительства | | |
| Владеет навыками организации использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. | Не владеет навыками организации использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. | Владеет навыками организации использования структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла. |
| Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла | Не владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла | Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла |
| Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта | Не владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта | Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта |
| Владеет навыками представления предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства | Не владеет навыками представления предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства | Владеет навыками представления предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства |
| Владеет навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства | Не владеет навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства | Владеет навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства |
| Владеет навыками составления технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Не владеет навыками составления технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Владеет навыками составления технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| Владеет навыками | Не владеет навыками проведения | Владеет навыками проведения выбора |

| | | |
|--|--|---|
| проведения выбора архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | выбора архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| Владеет навыками формирования безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | Не владеет навыками формирования безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | Владеет навыками формирования безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения |
| Владеет навыками контроля разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Не владеет навыками контроля разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Владеет навыками контроля разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| Владеет навыками подготовки технического задания объектов промышленного и гражданского строительства | Не владеет навыками подготовки технического задания объектов промышленного и гражданского строительства | Владеет навыками подготовки технического задания объектов промышленного и гражданского строительства |
| Владеет навыками подготовки технического задания для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства | Не владеет навыками подготовки технического задания для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства | Владеет навыками подготовки технического задания для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства |
| Владеет навыками оценки соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | Не владеет навыками оценки соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | Владеет навыками оценки соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам |
| Владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Не владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства |
| Владеет навыками | Не владеет навыками выбора | Владеет навыками выбора |

| | | |
|--|---|---|
| выбора нормативных документов и исходных данных для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | нормативных документов и исходных данных для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | нормативных документов и исходных данных для разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| Владеет навыками разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Не владеет навыками разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства | Владеет навыками разработки проектных решений и мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства |
| Владеет навыками выбора нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы | Не владеет навыками выбора нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы | Владеет навыками выбора нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы |
| Владеет навыками выбора методики и системы критериев оценки проведения экспертизы. | Не владеет навыками выбора методики и системы критериев оценки проведения экспертизы. | Владеет навыками выбора методики и системы критериев оценки проведения экспертизы. |

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 | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|--|---|
|---|--|---|

| | работы | |
|---|---|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций | Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |
| 2 | Методический кабинет для самостоятельной работы | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |
| 3 | Компьютерный класс для проведения практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации | Специализированная мебель, компьютеры, обеспечивающие доступ к локальной сети университета и сети Интернет, переносной мультимедийный проектор, принтер |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | 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. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |
| 4 | Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 5 | Mozilla Firefox | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 6 | Система компьютерного тестирования MyTest | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |

6.3. Перечень основной литературы

1. Канчели Н.В. Строительные пространственные конструкции: учебное пособие.– М.: Изд-во АСВ, 2003.– 112 с.
2. Колчунов В.И., Пятикрестовский К.П., Ключева 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.

6.4. 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>.