

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

зав. каф. дизайна и архитектуры

И.В. Кучерук

И.В. Кучерук

«29» июня 2023 г.

« ____ » августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«БОЛЬШЕПРОЛЁТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ В АРХИТЕКТУРЕ»

Составитель

**Скрипченкова С.Ю.,
член Союза архитекторов
доцент кафедры архитектуры
07.03.01. АРХИТЕКТУРА**

Направление подготовки
специальность

архитектор

Квалификация выпускника

бакалавр

Направленность (профиль) ОПОП

общая

Форма обучения

очная

Год приёма

2020

Курс

4

Семестр

7

Астрахань 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Большепролётные конструкции в архитектуре» являются:

- профессиональная подготовка студентов по конструированию и проектированию большепролётных зданий при целесообразном единстве строительно-технических, архитектурно-художественных и экономических факторов.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у обучающихся образное конструктивное понимание роли архитектора в организации и создании пространственных форм средствами большепролётных конструкций; сформировать логику образования конструктивных форм, взаимосвязь материально-пространственной структуры здания и его архитектурной формы; познакомить студентов с задачами расчёта большепролётных зданий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина Б1.Д.03.01. «Большепролётные конструкции в архитектуре» относится к разделу Б1.Д. 00. Вариативной части (элективные дисциплины) ОПОП и направлена на приобретение профессиональных компетенций. Дисциплина изучается в 7 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения, навыки и опыт деятельности, формируемые предшествующими дисциплинами: Черчение, Информационные технологии в проектировании, Начертательная геометрия, Архитектурные конструкции и теория конструирования, Архитектурно-строительные технологии, Архитектурное материаловедение и др.

Знания: основы модульной координации, унификации, стандартизации и типизации в строительстве.

Умения: обоснованно выбирать конструктивную и строительную системы здания, рационально сочетая конструктивные решения с выразительностью формы; изучать статические и динамические нагрузки (сейсмические, ветровые, техногенные), воздействующие на большепролётные здания, собирать информацию об их влиянии на всё здание и на характер перераспределения между его отдельными несущими элементами.

Навыки: иметь навыки конструирования отдельных несущих и ограждающих элементов, расчёта прочности жесткости и устойчивости большепролётных конструкций и зданий в целом.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Архитектура высотных зданий, Основы проектирования multifunctional зданий, Современные материалы и технологии в архитектуре, производственная практика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Большепролётные конструкции в архитектуре» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

1. Системное и критическое мышление: УК-1,
2. Общеинженерные: ОПК-3, ОПК-4

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть

<p>УК-1</p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные. Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками.</p>	<p>УК-1.2. Проводить предпроектные исследования, включая исторические, культурологические и социологические. Использовать средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками.</p>	<p>УК-1.2. Умением оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных. Использовать средства автоматизации и компьютерного моделирования</p>
<p>ОПК-3</p> <p>Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах</p>	<p>ОПК-3.1. Состав чертежей проектной и рабочей документации применительно к объектам проектирования. Социальные, функционально-технологические, эргономические (в том числе, рассчитанные для специфического контингента), эстетические и экономические требования к</p>	<p>ОПК-3.2. умеет: Участвовать в разработке объёмно-планировочных решений, в оформлении рабочей документации, входящей в состав архитектурно-строительных разделов проекта, в оформлении презентаций и сопровождении проектной документации на этапах согласований.</p>	<p>ОПК-3.2. Методами моделирования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке объёмно-планировочных решений, приёмами оформления и представления проектных решений на всех стадиях интерьерного проектирования.</p>
<p>ОПК-4</p> <p>Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов</p>	<p>ОПК-4.1. Технические и технологические требования к основным типам архитектурных объектов, включая проектируемого объекта и средовые факторы, и требования обеспечения</p>	<p>ОПК-4.2. Выполнять сводный анализ исходных данных, анализ данных заданий на проектирование. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных</p>	<p>ОПК-4.3. Способностью определять качество исходных данных, данных задания на проектирование архитектурного объекта и данных задания на разработку проектной</p>

	безбарьерной среды жизнедеятельности Основы проектирования конструктивных решений архитектурного объекта, основы расчёта конструктивных решений на основные воздействия и нагрузки. Принципы проектирования средовых качеств	решений проектируемого архитектурного объекта.	документации. Умение проводить расчёт технико-экономических показателей проектных решений архитектурного объекта.
--	---	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 часов), в том числе 76 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем. Из них по видам учебных занятий в соответствии с учебным планом: 19 лекционных, 38 практических занятий и 51 часа самостоятельной работы обучающихся. Зачёт в 7 семестре.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Формы тек. контроля успеваем.
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
4 курс 7 семестр								
1.	Плоскостные системы покрытий	7	1	2	-	-	1	Входной контроль
2.	Железобетонные каркасы большепролётных зданий	7	1	2	-	-	1	Устный опрос
3.	Арочные конструкции покрытий	7	1	2	-	-	1	Устный опрос
4.	Элементы балочных покрытий	7	1	2	-	-	3	Рейтинговый контроль
5.	Рамные конструкции покрытий	7	1	2	-	-	3	Устный опрос
6.	Деревянные рамы	7	1	2	-	-	3	Устный опрос
7.	Арочные конструкции покрытий	7	1	2	-	-	3	Письменные ответы на вопросы
8.	Узлы и фундаменты арок	7	1	2	-	-	3	Рейтинговый контроль
9.	Перекрыстные балки и фермы	7	1	2	-	-	3	Устный опрос
10.	Перекрыстно-стержневые конструкции	7	1	2	-	-	3	Работа с книгой

11.	Пологие оболочки	7	1	2	-	-	3	Устный опрос
12.	Цилиндрические оболочки	7	1	2	-	-	3	Рейтинговый контроль
13.	Складки	7	1	2	-	-	3	Презентации
14.	Своды	7	1	2	-	-	3	Устный опрос
15.	Купола	7	1	2	-	-	3	Устный опрос, работа с книгой
16.	Жесткие оболочки - гипары	7	1	2	-	-	3	Рейтинговый контроль
17.	Вантовые покрытия	7	1	2	-	-	3	Устный опрос, работа с книгой
18.	Мембранные покрытия	7	1	2	-	-	3	Устный опрос, работа с книгой
19.	Мягкие оболочки	7	1	2	-	-	3	Тестовый контроль
								Зачёт
	ИТОГО за 7 семестр		19	38			51	108

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции			
		УК-1	ОПК - 3	ОПК - 4	Σ Общее кол-во компетенций
Тема 1. Плоскостные системы покрытий.	3	+	+	+	3
Тема 2. Железобетонные каркасы большепролётных зданий	3	+	+	+	3
Тема 3. Балочные конструкции покрытий	3	+	+	+	3
Тема 4. Элементы балочных покрытий	3	+			1
Тема 5. Рамные конструкции покрытий	3	+	+	+	3
Тема 6. Деревянные рамы	3	+	+	+	3
Тема 7. Арочные конструкции покрытий	3	+	+	+	3
Тема 8. Узлы и фундаменты арок	3	+			1
Тема 9. Перекрёстные балки и фермы	3	+	+	+	3
Тема 10. Перекрёстно-стержневые конструкции	3	+	+	+	3
Тема 11. Пологие оболочки	3	+	+	+	3
Тема 12. Цилиндрические оболочки	3	+	+	+	3
Тема 13. Складки	3	+	+	+	3

Тема 14. Своды	3	+	+	+	3
Тема 15. Купола	3	+	+	+	3
Тема 16. Жесткие оболочки - гипары	3	+	+	+	3
Тема 17. Вантовые покрытия.	3	+	+	+	3
Тема 18. Мембранные покрытия	3	+	+	+	3
Тема 19. Мягкие оболочки	3	+	+	+	3
ИТОГО	57				

**Краткое содержание тем дисциплины:
4 курс, 7 семестр**

Тема 1.: Плоскостные системы покрытий

Содержание лекционных занятий: Каркасы большепролетных зданий. Область применения и классификация. Балочные, рамные и арочные плоскостные системы большепролетных зданий. Железобетонные, стальные и смешанные несущие конструкции каркаса. Выбор материала каркаса на основании технико-экономического обоснования.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания», в рамках которого студент разрабатывает несколько видов большепролётных покрытий, включая плоскостные, в соответствии с заданными вариантами размеров, планов и высот здания.

Тема 2.: Железобетонные каркасы большепролётных зданий

Содержание лекционных занятий: Многоэтажные и одноэтажные современные производственные здания. Схемы и конструкции ЖБ ПЗ. Однопролётные и многопролётные ОПЗ с пролётами одинаковой и разной высоты. Здания бескрановые, с мостовыми кранами, с подвесными кранами, с подвесными конвейерами. Выбор вида внутрицехового транспорта по массе грузов, траекториям их перемещения.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 3.: Балочные конструкции покрытий

Содержание лекционных занятий: Балочные конструкции покрытий больших пролетов. Конструкции сквозных балок и ферм. Преимущества балочных конструкций покрытий. Отсутствие распора от вертикальных нагрузок. Простота статической схемы. Нечувствительность к осадкам опор.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 4.: Элементы балочных покрытий

Содержание лекционных занятий: Недостаток балочных конструкций покрытий - большая высота главных несущих элементов и повышенный расход стали в сравнении с рамами и арками. Традиционная и усложнённая компоновка ферм.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 5.: Рамные конструкции покрытий.

Содержание лекционных занятий: Однопролетные и многопролетные рамы. Одноэтажные и многоэтажные рамы. Бесшарнирные, двухшарнирные и трехшарнирные. однопролетные рамы. Металлические рамы могут быть сплошного или решетчатого сечения. Для большепролетных металлических рам, как правило, применяют решетчатое сечение. Железобетонные рамы выполняют, как правило, бесшарнирными, двухшарнирными или трехшарнирными. Они могут быть монолитными и сборными. Содержание практических занятий:

Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 6.: Деревянные рамы

Содержание лекционных занятий: Стойкость ДК к сейсмическим воздействиям. Удобство обработки и монтажа древесины. Заводская готовность конструктивных элементов каркаса здания. Возможность выполнения монтажных работ в любое время года. Хорошие теплотехнические показатели, отсутствие мостиков холода. Возможность изготовления гнутых конструкций. Трёхшарнирные деревянные рамы с применением гвоздевого, клеевого или нагельного соединения элементов.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 7.: Арочные конструкции покрытий

Содержание лекционных занятий: Треугольные, пятиугольные, сегментные, стрельчатые формы арок. Металлические арки сплошного и решетчатого сечений. Железобетонные составные арки со сплошным и решетчатым сечением стоек и ригеля.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 8.: Узлы и фундаменты арок

Содержание лекционных занятий: Узлы арок с затяжкой и без затяжки. Затяжки из арматуры и профильной стали. Применение деревянных клееных затяжек в условиях химически агрессивных сред. Доштоклееные затяжки. Повышение жесткости арок и предела огнестойкости в процессе транспортирования и монтажа. Виды фундаментов арок.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 9: Перекрестные балки и фермы

Содержание лекционных занятий: Взаимно пересекающиеся балки и фермы. Эффект пространственной работы перекрестных систем. Металл, железобетон и дерево как материал перекрестных конструкций. Подбор сечений перекрестных балок и ферм.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 10: Перекрестно-стержневые конструкции

Содержание лекционных занятий: Рисунки сетки структурных покрытий. Геометрически изменяемые и неизменяемые элементы сетки. Регулярные и нерегулярные покрытия. Пространственная работа. Однотипность узлов и стержней. Легкая приспособляемость структурно-стержневых покрытий к сложным планам.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 11: Пологие оболочки

Содержание лекционных занятий: Конструктивные решения пологих сборных оболочек положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане. Толщина и армирование средней зоны гладких монолитных оболочек. Сборные оболочки из ребристых плит. Армирование гладких монолитных железобетонных оболочек.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 12: Цилиндрические оболочки

Содержание лекционных занятий: Однопролётные и многопролётные, одноволновые и многоволновые, сборные и монолитные цилиндрические оболочки. Длинные и короткие железобетонные цилиндрические оболочки. Криволинейная плита, бортовые элементы и поперечные диафрагмы сборных цилиндрических оболочек. Шпоночный шов между плитами и бортовыми элементами. Возведение сборных цилиндрических оболочек.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 13: Складки

Содержание лекционных занятий: Разновидности складчатых конструкций. Треугольная, трапецевидная, полигональная формы поперечного сечения складок. Бортовые элементы, поперечные диафрагмы, плиты покрытия складчатых оболочек.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 14: Своды

Содержание лекционных занятий: Очертание свода. Несущие, ограждающие и гидроизолирующие функции сводчатых покрытий. Распор сводов с затяжками из стали или железобетона. Стрела подъёма сводов. Цилиндрические, складчатые и волнистые своды. Устройства в каркасе свода деформационных швов. Своды из тяжелого или легкого бетона. Железобетонные своды. Складчатые своды. Своды из пластмасс, древесины и металла.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 15.: Купола

Содержание лекционных занятий: Оболочки вращения. Современные тонкостенные конструкции куполов. Шаровые или сферические купола. Конические купола. Оболочка и опорное кольцо купольного покрытия. Тонкостенные и толстостенные купола. Пологие и подъемистые купола. Ребристые купола. Ребристо-сетчатые купола. Геодезический купол.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 16: Жесткие оболочки – гипары

Содержание лекционных занятий: Гипары-покрытия. Гипары-здания. Консольные гипары. Деревянные гиперболические конструкции. Однополостной и двуполостной гиперболоиды. Гипары в современной архитектуре.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 17: Вантовые покрытия

Содержание лекционных занятий: Варианты вантовых покрытий. Конструкции и их комбинация в вантовых покрытиях.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания».

Тема 18: Мембранные покрытия

Кольцевые мембранные оболочки. Кольцевые оболочки на круглых и эллиптических планах. Пролетная конструкция, наружное и внутреннее опорные кольца конструкций. Технология монтажа мембранной оболочки.

Содержание практических занятий: Практическая графическая работа «Покрытия большепролетного здания». Вариативная разработка 3-х вариантов покрытий.

Тема 19: Мягкие оболочки

Содержание лекционных занятий: Несущая способность пневматических конструкций зданий и сооружений. Эксплуатационная особенность воздухоопорных зданий. Достоинство пневмоарочных покрытий перед воздухоопорными оболочками. Элементы тентовых покрытий.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Практикуются следующие виды лекций: 1) вводные, посвященные описанию видов существующих конструкций, используемых для устройства большепролётных перекрытий,

установочные. Установочные лекции предполагают сжатое, компактное и при этом неполное изложение материала (некоторые аспекты оставлены для самостоятельного изучения), заключительные и тематические (например, рассказ о гипарах - гиперболических параболоидах, областях их использования, архитекторах, которые посвятили свою профессиональную жизнь совершенствованию расчётов и проектированию гиперболических параболоидов и их лучших проектах. См. презентации Гипары, Архитектор Захади, Купола, Структурно-стержневые системы и др.

Обзорные лекции открывают и завершают тематический блок. Их основная цель: познакомить обучающихся с исходными теоретическими положениями проектирования и расчёта тонкостенных оболочек, куполов и др. покрытий, имеющими принципиальное значение для понимания темы, осмысления конкретных проектов; систематизировать, обобщить конкретные вопросы темы, поднять их до уровня проблемного анализа, актуальных суждений или выводов оценочного характера (какие виды большепролётных покрытий могут устраиваться для каждого типа сооружений). Обзорные лекции содержат минимум фактологической информации. Используется репродуктивный и проблемный методы изложения.

На семинарах, на базе полученных теоретических знаний, рекомендованных источников, собственного опыта, обучающиеся под руководством преподавателя обсуждают, изучают и закрепляют основные вопросы тем (характер расчётных схем отдельных конструкций и сооружений в целом, конструктивные особенности каждой конструкции и др.). Коллективно обсуждают предложенные вопросы, сообщения; самостоятельно готовят рефераты, доклады, готовят сообщения (о большепролётных спортивных, олимпийских и др. зрелищных наиболее интересных современных сооружениях, о современных тенденциях в архитектурном проектировании в данной области).

Практические занятия предусматривают закрепление теоретического курса в виде разработки практической работы, включающей основные элементы проектирования большепролётных покрытий.

Главным на семинарских занятиях является формирования у обучающимися навыков самостоятельного проектного и конструкторского мышления и развитие целого ряда умений: конспектирования, рецензирования, подготовки сообщений, критического сопоставления источников; умения коллективного взаимодействия, умения отстаивать свою точку зрения и др. Главными источниками являются основная и дополнительная литература, интернет-источники, фильмы по темам.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины «Большепролётные конструкции в архитектуре»

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер темы	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол. часов	Формы работы
1.	Привязки, температурные блоки, температурные и температурно-осадочные швы стальных и железобетонных каркасов большепролётных зданий.	4	1. Работа с книгой В.А. Пономарёва «Архитектурные конструкции» (АК) глава 21, С.371-376. 2. Просмотр фильма «Стальной каркас промышленного здания» фильм 3. «Понятие деформационного шва, деформационного блока» 3. Выполнение практической работы «Компоновка

			каркаса ОПЗ»
2.	Вертикальные и горизонтальные связи каркасных большепролётных зданий.	4	Просмотр фильма «Стальной каркас промышленного здания». Фильм 10 «Геометрическая неизменяемость каркаса. Связи по колоннам». Работа с книгой В.А. Пономарёва «Архитектурные конструкции», глава 21, С.371-376
3.	Элементы балочных покрытий.	4	1. Работа с книгой Казбек-Казиева «Архитектурные конструкции» (АК), глава XI, С.112-128.
4.	Элементы рамных конструкций покрытий. Фундаменты, колонны, подстропильные и стропильные конструкции, плиты покрытия, фонари, как элементы каркаса.	4	2. Работа с книгой В.А.Пономарёва (АК) глава 21, С.376-406 3. Работа с учебным пособием «Проектирование несущих железобетонных конструкций» 4. Самопроверка по тесту «Балочные конструкции»
5.	Шарнирные и жесткие узлы деревянных рам.	4	Работа с книгой В.А. Пономарёва «АК», глава 22.2, С.435
6.	Узлы и фундаменты арок.	4	Работа с книгой В.А. Пономарёва «АК», глава 23, С.438-442
7.	Единичные элементы пологих оболочек.	4	Работа с книгой В.А. Пономарёва «АК», глава 23, С.462-467 Просмотр фильма «Пологие оболочки» Учебный портал АГУ: презентации «Тонкостенные конструкции»
8.	Цилиндрические оболочки.	4	Работа с книгой В.А. Пономарёва «АК», глава 22.2, С.464-467 Уч. портал АГУ: презентация «Тонкостенные конструкции»
			32 час.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В течение семестра студенты выполняют, как на практических занятиях, так и самостоятельно, практическую работу по следующим исходным данным: форма плана здания, его размеры, высота здания и др.

Задание: разработать выборочно 3 варианта большепролётных покрытий из следующих:

1. Промышленного каркасного здания (с металлическим, железобетонным, деревянным или смешанным каркасом).
2. Тонкостенное цилиндрическое (одно- или многоволновое).
3. Перекрёстно-стержневое.
4. Рамное.
5. Пологая тонкостенная оболочка.
6. Вантовое.
7. Гипар.
8. Пневматическое.
9. По желанию студента один из вариантов может быть заменён на другой, после обязательного согласования с преподавателем.

Практическая работа выполняется на 3 листах формата А3 и 8-10 стр. пояснительной записки, которые должны содержать изображения и описания:

- плана покрытия;

- разреза здания;
- трёх опорных, коньковых или других характерных узлов;
- изображения элементов покрытия;
- перспективы здания;
- эпюры напряжённых состояний.

В конце семестра студент защищает спроектированные варианты покрытий.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура (уровень бакалавриата) № 509 от 8 июня 2017 года, с изменениями и уточнениями от 26 ноября 2020 г. и 8 февраля 2021 г. реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

К основным видам учебной работы относятся лекции, консультации, практические занятия, самостоятельная работа.

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Тестовый контроль	Темы 1-8	Выбор одного или более правильных ответов из 40 представленных
Разбор конкретных ситуаций	Темы 1-8	Обсуждение и анализ конструктивных схем большепролётных зданий
Работа с книгой	Темы 7, 8	Работа с библиотечным фондом кафедры для выбора варианта покрытия
Презентация материала	Темы 1-8	Презентация учебных материалов, таблиц, графиков, использование др. материалов методического фонда
Мозговой штурм	Тема 1	Каждой из 2-х подгрупп выдаётся вариант каркаса ОПЗ, который они обсуждают самостоятельно, а в конце занятия проводится совместное обсуждение и принятие решения
Иллюстративное представление	Темы 1-8	Разбор иллюстративного материала из методического фонда кафедры
Круглый стол	Темы 1-8	Обсуждение основных тенденций большепролётного строительства в России и за рубежом
Возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных	Темы 1-18	Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и

технологий.		преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и др.
-------------	--	---

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя на Учебном портале АГУ (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и др.);

- использование электронного учебника «Стальной каркас промздания», как источника информации;

- использование возможностей электронной почты преподавателя;

- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций);

- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (учебно-методические материалы других вузов);

- использование интегрированных образовательных сред,

- использование виртуальной обучающей среды в виде учебного портала АГУ «Moodle» или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

На занятиях студенты работают с персональными компьютерами с установленной программой «Arhi Cad», работу на которой они изучают на занятиях по компьютерным технологиям. Кроме указанной программы, при условии персонального владения, студент может иметь программы «Avto Cad», «Revit» и др.

Программное обеспечение для студентов Фаид предоставляется университетом и устанавливается на компьютерную технику университета.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ MARKSQL-вариант. № 080620070635 (безгранично).
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет». <https://biblio.asu.edu.ru>
3. Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ. <http://diss.rsl.ru>
4. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Директ-Медиа» «Университетская библиотека онлайн». <http://biblioclub.ru>.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru <http://elibrary.ru>.
6. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС». <http://dlib.eastview.com/>.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Большепролётные конструкции в архитектуре» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой тем.

Таблица 5. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемых компетенций	Наименование оценочного средства
1.	Плоскостные системы покрытий	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Расчетно-графическая работа
2.	Железобетонные каркасы большепролётных зданий	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Собеседование Рейтинговый контроль
3.	Балочные конструкции покрытий	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Тест
4.	Элементы балочных покрытий	УК-1	Тест
5.	Рамные конструкции покрытий	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Индивидуальное собеседование
6.	Деревянные рамы	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Индивидуальное собеседование
7.	Арочные конструкции покрытий	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания
8.	Узлы и фундаменты арок	УК-1	Разноуровневые задачи и задания
9.	Перекрыстные балки и фермы	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания
10.	Перекрыстно-стержневые конструкции	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания
11.	Пологие оболочки	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания
12.	Цилиндрические оболочки	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания
13.	Складки	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания
14.	Своды	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания
15.	Купола	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания
16.	Жесткие оболочки - гипары	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания Рейтинговый контроль
17.	Вантовые покрытия.	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания

18.	Мембранные покрытия	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания
19.	Мягкие оболочки	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	Разноуровневые задачи и задания Рейтинговый контроль

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6. Критерии оценивания результатов обучения

5 «отлично»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий,

	выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине:

Тема 1. Плоскостные системы покрытий

1. Вопросы для собеседования

1. Область применения стальных и железобетонных балочных покрытий.
2. Рамные и арочные конструкции.
3. Отличие балочных систем от арочных и рамных.

Тема 2.: Железобетонные каркасы большепролётных зданий

1. Вопросы для собеседования

1. Отличие железобетонных каркасов в многоэтажных и одноэтажных современных большепролётных зданиях.
2. Особенность проектирования железобетонных конструкций промышленных зданий.
3. Фундаменты разновысотных промышленных зданий.
4. Виды конструкций перекрытия и обоснование их использования.

Тема 3.: Балочные конструкции покрытий

1. Практическое задание

1. Составить варианты эскизного изображения плоскостного балочного покрытия по заданной форме и пропорциям здания.
2. Составить перечень и изобразить элементы покрытия выбранного варианта.

Тема 4.: Элементы балочных покрытий

1. Вопросы для собеседования

1. Описать достоинства и недостатки балочных плоскостных покрытий большепролётных зданий.
2. Изучить виды ферм и варианты их использования в покрытиях.
3. Варианты традиционной и усложнённой компоновки ферм.

Тема 5.: Рамные конструкции покрытий

Презентация

1. Изучить презентацию «Большепролётные рамы».
2. Рассмотреть варианты использования железобетонных, стальных, деревянных и комбинированных рам.

Тема 6.: Деревянные рамы.

1. Вопросы для собеседования

1. Перечислить положительные теплотехнические показатели деревянных рам.
2. Технология выполнения гвоздевого, клеевого или нагельного соединения элементов деревянных конструкций. Трудоёмкость и сложность выполнения каждого из соединений.
3. Характер обработки древесины для изготовления строительных конструкций и их элементов.
4. Причины стойкости деревянных конструкций к сейсмическим воздействиям.

Тема 7.: Арочные конструкции покрытий

1. Практическое задание

1. Составить варианты эскизного изображения арочного покрытия спортивного сооружения.
2. Составить спецификацию на элементы покрытия.
3. Рассмотреть использование бесшарнирной, двух- и трёхшарнирной арок для проектируемого сооружения.

Тема 8.: Узлы и фундаменты арок

1. Вопросы для собеседования

1. Назначение затяжек опорных узлов арок.
2. Виды материалов, используемых для устройства затяжек арок. Варианты устройства затяжек из металла и древесины.
3. Методы повышения жесткости деревянных арок и предела огнестойкости в процессе их транспортирования и монтажа.

Тема 9: Перекрёстные балки и фермы

1. Варианты практического задания

№№ варианта	Форма плана здания	Размеры здания в осях, м	Высота здания, м
2.	прямоугольная	24 x 12	14
3.	квадратная	24 x 24	16
4.	круглая	Ø 35	15
5.	эллипсовидная	Ø1 – 25, Ø 2 - 10	12
6.	треугольная	Ø 30	20
7.	шестигранная	Ø 30	18
8.	прямоугольная	20 x 40	15
9.	квадратная	36 x 36	18
10.	круглая	Ø 28	16
11.	эллипсовидная	Ø 30, Ø 10	15
12.	треугольная	Ø 36	15
13.	шестигранная	Ø 36	20
14.	прямоугольная	18 x 36	15
15.	квадратная	28 x 28	15
16.	круглая	Ø 42	16
17.	эллипсовидная	Ø 25, Ø 10	15
18.	треугольная	Ø 42	20
19.	шестигранная	Ø 30	15
20.	прямоугольная	42 x 24	18

1. Задание

1. По заданным параметрам эскизно спроектировать аксонометрическое изображение здания.
2. Изобразить конструкции, составляющие покрытие.

Тема 10: Перекрёстно-стержневые конструкции

1. Вопросы для собеседования

1. Виды сеток структурно-стержневых покрытий.
2. Положительные особенности стержневых покрытий. Однотипность узлов и стержней.
3. Характер пространственной работы покрытий.
4. Причины геометрической изменяемости и неизменяемости элементов сетки.

Тема 11: Пологие оболочки

1. Презентация

1. Изучить презентацию «Парусные оболочки» на портале АГУ *Moodle*.
2. Рассмотреть область применения пологих парусных оболочек в промышленном строительстве.
3. Характер устройства гладких монолитных железобетонных оболочек. Их армирование.
4. Конструктивные решения пологих сборных оболочек положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане.

Тема 12: Цилиндрические оболочки

1. Вопросы для собеседования

1. Однопролётные и многопролётные цилиндрические оболочки.
2. Длинные и короткие железобетонные цилиндрические оболочки.
3. Одноволновые и многоволновые покрытия.
4. Сборные цилиндрические оболочки.
5. Монолитные цилиндрические оболочки.

Тема 13: Складки

1. Творческое задание.

1. Изучить в литературных и Интернет-источниках варианты составных складок.
2. Предложить свой вариант комбинирования складчатых покрытий.
3. Представить примеры подобных покрытий в зарубежном архитектурно опыте.

Тема 14: Своды

1. Вопросы для собеседования

1. Описать несущие, ограждающие и гидроизолирующие функции сводчатых покрытий.
2. Отличие цилиндрических и складчатых сводов.
3. Конструкции деревянных сводов.
4. Конструкции стальных сводов.
5. Конструкции пластмассовых сводов.
6. Конструкции железобетонных сводов.

Тема 15.: Купола

1. Практическое задание

1. Вычертить варианты сборных и монолитных узлов соединения купола и опорного кольца по вариантам задания.
2. Описать назначение опорного кольца.

Тема 16: Жесткие оболочки – гипары

1. Вопросы для собеседования

1. Гипары-покрытия.
2. Гипары-здания.
3. Консольные гипары.
4. Деревянные гиперболические конструкции
5. Деревянные гиперболические малые архитектурные формы.

Тема 17, 18: Вантовые покрытия. Мембранные покрытия

1. Вопросы для собеседования

1. Варианты вантовых покрытий.
2. Строительные конструкции и их комбинация в вантовых покрытиях.
3. Кольцевые мембранные оболочки.
4. Технология монтажа мембранной оболочки.

Тема 19: Мягкие оболочки

1. Вопросы для собеседования

1. Область применения и эксплуатационная особенность воздухоопорных зданий.
2. Достоинство пневмоарочных покрытий перед воздухоопорными оболочками.
3. Элементы тентовых покрытий.
4. Обеспечение несущей способности пневматических конструкций зданий и сооружений.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЗАЧЁТ

1. Каркасы одноэтажных производственных зданий пролётного типа.
2. Компонировка большепролётного промышленного здания. Нагрузки на поперечные и продольные рамы каркасного здания. Привязки. Температурные блоки. Температурные и температурно-осадочные швы.
3. Стальные каркасы большепролётных зданий. Типы стальных колонн. Компонировка сечений и расчёт сплошных колонн.
4. Типы стальных колонн большепролётных крановых промышленных зданий. Компонировка сечений и расчёт сквозных колонн. Оголовки, базы и консоли стальных колонн одноэтажных промышленных зданий.
5. Вертикальные и горизонтальные связи каркасных большепролётных зданий.
6. Стальные подкрановые балки.
7. Стальные стропильные фермы.
8. Стальные покрытия.
9. Железобетонные каркасы большепролётных зданий.
10. Железобетонные подкрановые балки.
11. Железобетонные балки.
12. Железобетонные колонны. Конструирование и армирование колонн.
13. Железобетонные фундаменты стаканного типа.
14. Железобетонные плиты покрытий. Ребристые и пустотные плиты. Плиты типа КЖС.
15. Каркасы одноэтажных производственных зданий пролётного типа.
16. Компонировка большепролётного промышленного здания. Нагрузки на поперечные и продольные рамы каркасного здания.
17. Привязки. Температурные блоки. Температурные и температурно-осадочные швы.
18. Стальные каркасы большепролётных зданий.
19. Типы стальных колонн. Компонировка сечений и расчёт сплошных колонн.
20. Типы стальных колонн большепролётных крановых промышленных зданий. Компонировка сечений и расчёт сквозных колонн.
21. Оголовки, базы и консоли стальных колонн одноэтажных промышленных зданий.
22. Вертикальные и горизонтальные связи каркасных большепролётных зданий.
23. Стальные фермы.
24. Железобетонные каркасы большепролётных зданий.
25. Железобетонные подкрановые балки.
26. Железобетонные балки.
27. Железобетонные колонны.
28. Железобетонные фундаменты стаканного типа.
29. Железобетонные плиты покрытий. Ребристые и пустотные плиты. Плиты типа КЖС.
30. Стальные и железобетонные каркасы большепролётных зданий.
31. Балочные конструкции покрытий.
32. Рамные конструкции покрытий.

33. Арочные конструкции покрытий.
34. Перекрестные балки и фермы.
35. Перекрестно-стержневые конструкции.
36. Пологие оболочки.
37. Цилиндрические оболочки.
38. Складки.
39. Купола.
40. Жесткие оболочки – гипары.
41. Вантовые покрытия.
42. Своды.
43. Мембранные покрытия.
44. Мягкие оболочки.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
1.	Задание закрытого типа	Гипар - это: а). гиперболический параболоид; б). параболический гиперболоид; в). поверхность, образованная вращением дуги вокруг оси; г). поверхность, образованная перемещением дуги вдоль оси.	а).	2-3
2.		Пологая «парусная» оболочка образована путём отсечения: а). части пирамиды горизонтальной плоскостью; б). части цилиндра горизонтальной плоскостью; в). части шара горизонтальной плоскостью; г). части цилиндрической оболочки горизонтальной плоскостью.	в).	2-3
3.		Ванты – это: а). металлические тросы; б). прокатные швеллеры, тавры; в). полимерные верёвки; г). стальная арматура.	а), б).	2-3
4.		Парусная оболочка может быть: а). пологой; б). подъёмистой; в). высокой; г). низкой.	а), б).	2-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
5.	Задание открытого типа	Чем объясняется название таких большепролётных покрытий, как «плоскостные»?	Опорные конструкции таких покрытий образованы из ферм и балок, которые являются плоскостными конструкциями. Такие конструкции имеют один размер (толщина) несоизмеримо меньший, чем два других (длина и высота).	15
6.		Перечислить основные характеристики цилиндрических оболочек?	Основными характеристиками цилиндрических оболочек являются: 1. Количество и размер волны оболочки. 2. Количество и размер пролёта оболочки. 3. «Стрела» подъёма (<i>f</i>).	1 5
<i>ОПК-3 Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах</i>				
1.	Задание закрытого типа	Основные причины строительства в Китае большепролётных зданий - «Водяной куб», «Птичье гнездо», «Капля»: а). увеличение притока туристов в Китай; б). предполагаемый приток участников и туристов на Олимпиаду 2008 г.; в). повышение международного интереса к архитектурным объектам Китая.	б).	2-3
2.		Что повлияло на увеличение строительства гипаров в Испании? в 20-м веке: а). повышенный интерес испанцев к гипарам; б). повышенный интерес мировой общественности к	в).	2-3

		гипарам; в). повышенный интерес испанца мексиканского происхождения архитектора Канделла к гипарам		
3.		К большепролётным зданиям относятся здания с пролётом: а). более 24 м; б). более 36 м; в). более 60 м;	б), в).	2-3
4.	Задание открытого типа	В связи с чем были значительно сокращены сроки строительства БЗ «Хан Шатыр»?	«Хан Шатыр» («Шатёр хана») строился в ускоренном режиме ко дню рождения президента Казахстана Назарбаева.	10
5.		Укажите причины изменения проектных решений по устройству кровли «Птичьего гнезда» в Пекине	Внеплановое удорожание изготовления и монтажных работ по креплению стальных арок привело к тому, что расходы на строительство значительно превысили сметные. В связи с этим заказчиком было принято решение не устраивать самораздвигающуюся кровлю.	15
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов				
1.	Задание закрытого типа	Что послужило прототипом формы концертного комплекса Гейдара Алиева в Азербайджане? а). волна; б). подпись Гейдара Алиева; в). ракушка.	б).	2-3
2.		Автором проекта комплекса Гейдара Алиева в Баку был архитектор? а). Кристиан де Портзампарк; б). Батериф; в). Канделла;	г).	2-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		г). Заха Хади.		
3.	Задание открытого типа	Назовите примеры полимерных покрытий большепролётных зданий и их основные преимущества	Примеры: Хан-Шатыр (Казахстан); Водный куб (Китай) и др. Преимущества: - лёгкость; - низкая стоимость; - прозрачность.	5
4.		Что послужило причиной увеличения строительства большепролётных зданий в последние десятилетия?	В последние десятилетия стало больше строиться большепролётных зданий. Причины в создании фибробетона, развитии компьютерного архитектурного проектирования, разработке новых тонкостенных оболочек, создании высокопрочных бетонов.	15
5.		Перечислите основные характеристики цилиндрических оболочек?	Основными характеристиками цилиндрических оболочек являются: 1. Количество и размер волны оболочки. 2. Количество и размер пролёта оболочки. 3. «Стрела» подъёма (<i>f</i>).	15

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Оценка уровня сформированности компетенций и результатов обучения проводится в ходе текущей и промежуточной аттестаций с использованием фондов оценочных средств и с применением балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся.

Порядок проведения текущего контроля успеваемости и периодической аттестации осуществляется в соответствии с положениями о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации и балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов АГУ.

Общее количество баллов при проведении текущего контроля должно быть не менее 60, но не более 100.

При неудовлетворительном оценивании одного из показателей компетенции общая оценка также неудовлетворительная.

При защите практической работы оценка складывается из оценивания пояснительной записки (полнота описания алгоритма расчёта каждой конструкции большепролётного покрытия, участвующей в обеспечении его прочности, жесткости и устойчивости) и 3 листов формата А3 графической части, в которой оценивается графическая культура выполнения чертежей, наличие изображений большепролётного здания в плане, в разрезе, 2-3 узлов, аксонометрического изображения здания и отдельное упрощенное изображение всех конструкций, составляющих покрытие (фермы, балки, прогоны, плиты покрытия, диафрагмы жесткости и др.). Штрафы присуждаются за несвоевременность выполнения задания, за неполный объём выполненной работы, низкое качество работы в компьютерных графических проектных редакторах и др.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Архитектурные конструкции: доп. УМО по образованию в обл. архитектуры в качестве учеб. пособ. по направлению 630100 "Архитектура" / под ред. З.А. Казбек-Казиева. - стер. - М.: Архитектура-С, 2006. - 344 с.: ил. - (Спец. "Архитектура"). (18 экз).

2. Конструкции уникальных зданий и сооружений из древесины [Электронный ресурс]: учебное пособие (второе изд., доп. и перераб.). / Гиясов Б.И. Серёгин Н.Г. - М. : Издательство АСВ, 2018. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302687.html>

3. Пономарев, В.А. Архитектурное конструирование: по направлению подгот. "Архитектура". / В. А. Пономарев. - изд. 2-е ;испр. - М.: Архитектура-С, 2009. (22 экз.).

б) Дополнительная литература:

1.Благовещенский, Ф.А. Архитектурные конструкции. - стер. - М. : Архитектура-С, 2007. - 232 с.: ил. - ISBN 5-9647-0072-1: (28 экз.).

2.Маклакова Т.Г. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий. Т.1. Жилые здания: доп. УМО по образованию в обл. архитектуры в качестве учебника по направлению "Архитектура". - М.: Архитектура-С, 2010. - 328 с.: ил. - (Спец."Архитектура"). (35 экз).

3. Современные стальные конструкции большепролётных покрытий уникальных зданий и сооружений [Электронный ресурс] : Монография / Еремеев П.Г. - М. : Издательство АСВ, 2009. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936513.html>

4. Справочник по проектированию современных металлических конструкций большепролётных покрытий [Электронный ресурс] / П.Г. Еремеев - М. : Издательство АСВ, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938098.html>

5. Технология возведения высотных, большепролётных, специальных зданий [Электронный ресурс]: Учебник./ Теличенко В.И., Гныря А.И., Бояринцев А.П. - М. : Издательство АСВ, 2018. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301970.html>

6.Чернышова, А.С. Инженерные конструкции и основы архитектуры : утв. ред.-изд. советом ун-та в качестве учеб. пособ. для студ. спец. 280402 всех форм обучения / отв. ред. А.Г. Данилов. - Красноярск : СибГТУ, 2009. - 132 с. - (Федеральное агентство по образованию. ГОУ ВПО "Сибирский гос. технол. ун-т"). (10 экз.).

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru <http://elibrary.ru>.

2. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС». <http://dlib.eastview.com/>.

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ MARKSQL-вариант. № 080620070635 (безгранично).
4. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет». <https://biblio.asu.edu.ru>
5. Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ. <http://diss.rsl.ru>
6. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Директ-Медиа» «Университетская библиотека онлайн». <http://biblioclub.ru>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются технические и электронные средства обучения и контроля знаний (электронные презентации, специальные фильмы, комплекты плакатов, наглядных пособий и демонстрационных установок), использование которых предусмотрено методической концепцией преподавания.

В наличии есть специальное помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования (библиотеки и др.). Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения, при представлении следующих документов:

- заявление студента;
- заключение психолого-медико-педагогической комиссии.