

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

И.В. Кучерук

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой дизайна и архитектуры

И.В. Кучерук

«04» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Архитектура высотных зданий»**

Составитель

**Денисова С.Ю.,  
член Союза архитекторов  
доцент кафедры дизайна и архитектуры  
07.03.01. АРХИТЕКТУРА**

Направление подготовки  
специальность  
Направленность (профиль) ОПОП  
Квалификация выпускника  
Форма обучения  
Год приёма  
Курс  
Семестры

**бакалавр  
очная  
2022  
5  
9**

Астрахань – 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целями освоения дисциплины «Архитектура высотных зданий» являются:**

- освоение методик комплексного проектирования высотных зданий с применением современных конструкций, материалов и технологий строительного производства; - использование и применение проектных навыков, полученных в результате освоения дисциплины.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- формирование у обучающихся образного конструктивного представления о проектировании и строительстве высотных зданий, как систем развитых в вертикальной плоскости, о влиянии различных природно-климатических факторов, особенно в районах с большими горизонтальными нагрузками (ветровыми, сейсмическими) на проектирование конструкций высотных зданий;

- ознакомление студентов с задачами точного и достоверного расчёта обозначенного типа зданий с учётом определения истинного напряженно-деформированного состояния всех его несущих конструкций;

- дать представление об отсутствии завершённой системы общероссийской документации, регламентирующей проектирование высотных зданий, что является одной из основных проблем в данной области, не позволяющей возводить в полной мере надёжные высотные здания по всей территории РФ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина «Архитектура высотных зданий»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, осваивается в 9 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):**

- «Основы высшей математики»,
- «Начертательная геометрия и черчение»,
- «Безопасность жизнедеятельности»,
- «Архитектурная колористика».

**Знания:** функциональных, эстетических, конструктивно-технологических и экономических требований к архитектурным проектам; основ и сущности проектного процесса, его стадий и этапов; основ применения знаний систем жизнеобеспечения и информационных компьютерных систем; потребностей общества, конкретных заказчиков и пользователей; контекстуальных и функциональных требований к искусственной среде обитания.

**Умения:** ставить цель и выбирать пути ее достижения на основе культуры мышления, обобщения, анализа, восприятия информации; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-технологическим, экономическим требованиям; использовать воображение, мыслить творчески, инициировать новаторские решения; проводить анализ и оценку здания, комплекса зданий или фрагментов искусственной среды обитания.

**Навыки:** использования методов защиты в условиях чрезвычайной ситуации; осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; разработки архитектурных проектов согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-технологическим, экономическим требованиям; использования воображения, творческого мышления в проектном процессе;

использования строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных систем; сбора информации и ее анализа.

**2.3. Последующие учебные дисциплины**, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Преддипломная практика
- Написание и защита бакалаврской работы.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ОП ВО по данному направлению подготовки: **ПК-2, ПК-5, ПК-6.**

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
<b>ПК-2.</b> Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурного концептуального проекта	<p>ИПК-2.1.1. Знать правила участия в анализе содержания задания на проектирование, в выборе оптимальных методов и средств их решения, в эскизировании, поиске вариантов проектных решений, в обосновании архитектурных решений объекта капитального строительства;</p> <p>ИПК-2.1.2. Знать и демонстрировать знания социально-культурных, демографических, психологических, градостроительных, функциональных основ и формирования архитектурной среды.</p>	<p>ИПК-2.2.1. Уметь анализировать содержание задания на проектирование.</p>	<p>ИПК-2.3.1. Владеть нормами проектирования с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан;</p> <p>2.3.2. Владеть творческими приемами выдвижения авторского архитектурно-художественного замысла.</p>
<b>ПК-5.</b> Обеспечение разработки авторского концептуального архитектурного проекта	<p>ИПК-5.1.1. Знать последовательность творческой разработки сложных авторских архитектурных и объемно-планировочных решений; определять объемы и сроки выполнения работ по проектированию отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений;</p> <p>ИПК-5.1.2. Знать требования законодательства</p>	<p>ИПК-5.2.1. Уметь осуществлять анализ содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения; выбор оптимальных методов и средств разработки отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений;</p> <p>ИПК-5.2.2. Уметь обосновывать</p>	<p>ИПК-5.3.1. Владеть методами моделирования и гармонизации искусственной и природной среды обитания при разработке архитектурных и объемно-планировочных решений, средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования и</p>

	<p>РФ и иных нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов по архитектурно-строительному проектированию и строительству, включая технические регламенты, национальные стандарты и своды правил, санитарные нормы и правила; требований международных нормативных технических документов;</p> <p>ИПК-5.1.3. Знать социальные, функционально-технологические, эргономические, эстетические и экономические требования к объектам капитального строительства различных типов;</p> <p>ИПК-5.1.4. Знать основные средства и методы архитектурно-строительного проектирования по обеспечению безбарьерной среды для маломобильных групп населения;</p> <p>ИПК-5.1.5. Знать творческие приемы выдвижения авторского архитектурно-художественного замысла; основы архитектурной композиции и закономерностей визуального восприятия; социально-культурных, демографических, психологических, функциональных основ формирования архитектурной среды; взаимосвязи объемно-пространственных, конструктивных, инженерных решений и эксплуатационных качеств</p>	<p>творческий выбор сложных авторских архитектурных и объемно-планировочных решений в контексте заданного концептуального архитектурного проекта и эргономических функционально-технологических, и эстетических требований, установленных заданием на проектирование;</p> <p>ИПК-5.2.3. Уметь использовать в работе основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства, основы расчета конструктивных решений на основные воздействия и нагрузки;</p>	<p>компьютерного моделирования; проводить расчет технико-экономических показателей архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства; формулировать обоснования архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства, включая архитектурно-художественные, объемные и пространственные, технико-экономические и экологические обоснования.</p>
--	---	--	---

	объектов капитального строительства.		
<b>ПК-6.</b> Осуществление мероприятий авторского надзора по архитектурному разделу проектной документации и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта	<p>ИПК-6.1.1. Знать правила оформления отчетной документации по результатам проведения мероприятий авторского надзора, включая журнал авторского надзора за строительством</p> <p>ИПК-6.1.2. Знать требования: законодательства РФ и иных нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов по архитектурно-строительному проектированию и строительству, включая технические регламенты, национальные стандарты и своды правил, санитарные нормы и правила, в сфере проектирования, градостроительной и архитектурной деятельности,</p> <p>ИПК-6.1.3. Знать права и ответственности сторон при осуществлении авторского надзора за строительством; основных технологий производства строительных и монтажных работ; основных строительных материалов, изделий, конструкций и их технических, технологических, эстетических и эксплуатационных характеристик; предложений рынка строительных технологий, материалов, изделий и конструкций, оборудования, машин и механизмов; основных методов контроля качества строительных работ, порядка организации строительного</p>	<p>ИПК-6.2.1. Уметь осуществлять анализ соответствия объемов и качества выполнения строительных работ требованиям архитектурного раздела проектной документации; осуществлять выбор оптимальных методов и средств устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений с учетом требований по беспрепятственному доступу инвалидов к объектам планировки и застройки населенных пунктов, формированию жилых и рекреационных зон, по разработке проектных решений на новое строительство и реконструкцию зданий, сооружений и их комплексов и использования данных объектов инвалидами; осуществлять анализ соответствия применяемых в процессе строительства материалов требованиям архитектурного раздела проектной документации;</p>	<p>ИПК-6.3.1. Владеть возможностью применения строительных материалов, не предусмотренных проектной документацией;</p> <p>ИПК-6.3.2. Владеть возможностью применения архитектурных и проектных решений требованиям законодательства РФ к обеспечению беспрепятственного доступа инвалидов к объектам планировки и застройки населенных пунктов, международных нормативных технических документов по архитектурно-строительному проектированию и особенности их применения, к порядку проведения и оформлению результатов авторского надзора за строительством.</p>

	контроля и осуществления строительного надзора.		
--	---	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 часа, в том числе 32 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 16 часов лекционных, 16 практических занятий и 40 часов самостоятельной работы обучающихся. Зачёт в 9 семестре.

№ п/п	Наименование радела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы тек. контр. успеваем.
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	2	3	5	6	7	8	9	10
<b>5 курс, 9 семестр</b>								
1.	История проектирования и строительства высотных зданий	9	2	2	-	-	5	входной опрос
2.	Объемно-планировочные решения высотных зданий	9	2	2	-	-	5	Устный опрос
3.	Проектирование конструктивных систем. Вопрос безопасности конструкций.	9	2	2	-	-	5	Рейтинговый контроль
4.	Основные факторы, влияющие на архитектуру высотных зданий	9	2	2	-	-	5	Устный опрос
5.	Системы высотных зданий с объемными блоками.	9	2	2	-	-	5	Устный опрос
6.	Оболочковые системы. Комбинированные оболочковые системы.	9	2	2	-	-	5	Устный опрос
7.	Обеспечение устойчивости и жесткости высотных зданий. Нагрузки на высотное здание.	9	2	2	-	-	5	Устный опрос
8.	Инженерные системы высотных зданий	9	2	2	-	-	5	Защита реферата
<b>ИТОГО за 9 семестр</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>Зачёт</b>

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			
		ПК-2	ПК-5	ПК-6	Σ общ.кол-компен.
История проектирования и строительства высотных зданий	9	+	+	+	3
Объемно-планировочные решения высотных зданий	9	+	+	+	3

Проектирование конструктивных систем. Вопрос безопасности конструкций.	9	+	+	+	3
Основные факторы, влияющие на архитектуру высотных зданий	9	+	+	+	3
Системы высотных зданий с объемными блоками.	9	+	+	+	3
Оболочковые системы. Комбинированные оболочковые системы.	9	+	+	+	3
Обеспечение устойчивости и жесткости высотных зданий. Нагрузки на высотное здание.	9	+	+	+	3
Инженерные системы высотных зданий	9	+	+	+	3
ИТОГО	72				

### Краткое содержание тем дисциплины:

#### 4 курс, 9 семестр

**Тема 1.** История проектирования и строительства высотных зданий Небоскребы. Период эклектики. Международный стиль. Модернизм. Структурный экспрессионизм. Биоэкологический стиль. Гонка за право называться самым высоким зданием в мире.

**Тема 2.** Развитие конструктивных систем высотных зданий в годы XIX - начала 30-х годов XX века: развитие конструктивных систем из стали. Появление железобетонных конструкций и их развитие; высотные здания из кирпича и камня. 80-е годы XX века: применение стальных конструкций; появление сталежелезобетонных конструкций. 90-е годы XX века – начало XXI века: скорость развития высотных конструкций из железобетона и смешанных конструкций обгоняет развитие высотных стальных конструкций.

**Тема 3.** Особенности конструктивных решений высотных зданий. Конструктивные системы высотных зданий. Стеновая система. Каркасная система. Коробчато-ствольная система. Ствольные конструктивные системы. Здания с переходными этажами. Конструкции галерейных переходов. Конструктивные схемы башенного типа с консольными конструкциями. Несимметричные конструктивные схемы. Другие виды конструкций. Обеспечение монолитности смешанных конструкций.

Проектирование конструктивных систем. Вопрос безопасности конструкций. Повышение сейсмостойких свойств цилиндрических ядер жесткости. Повышение пластичности железобетонных стен-диафрагм. Железобетонные стены-диафрагмы с усиливающими профилями. Вопрос безопасности конструкций. Выбор комбинированных элементов. Бетонные элементы со стальными профилями. Железобетонные колонны с жесткой арматурой. Железобетонные стены-диафрагмы с жесткой арматурой. Железобетонные комбинированные балки с профилями. Комбинированные колонны со стальными обоями. Бетонные колонны с круглыми обоями. Комбинированные колонны со стальными обоями квадратного (прямоугольного) сечения. Структуры узлов комбинированных конструкций.

**Тема 4.** Конструктивные элементы высотных зданий. Фундаменты высотных зданий. Колонны. Стволы жесткости. Перекрытия. Наружные стены. Архитектурные особенности высотных зданий. Морфология архитектуры высотных зданий. Типы ортогональных и неортогональных форм высотных зданий. Типы многофункциональных высотных зданий. Атриум. Пентхауз.

**Тема 5.** Основные факторы, влияющие на архитектуру высотных зданий Общие проблемы проектирования и строительства. Безопасность высотных зданий. Влияние природно-климатических условия на высотные здания.

**Тема 6.** Системы высотных зданий с объемными блоками. Оболочковые системы. Комбинированные оболочковые системы. Системы высотных зданий с объемными блоками. Технология возведения небоскрёба оболочковой системы в конце XX - начале XXI века.

Особенности возведения высотных зданий оболочковой системы. Материалы, необходимые для возведения небоскрёбов оболочковой системы. Комбинированные оболочковые системы.

**Тема 7.** Обеспечение устойчивости и жесткости высотных зданий. Нагрузки на высотное здание. Обеспечение устойчивости и жесткости высотных зданий. Нагрузки на высотное здание. Эффективные формы зданий. Специальные конструкции высотных зданий. Развитие конструктивных решений высотных зданий.

**Тема 8.** Инженерные системы высотных зданий. Системы вентиляции и освещения в высотном здании. Энергоэффективность высотных зданий. Экономические аспекты высотного строительства.

## **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 изучению нормативной литературы, описанию современных строительных технологий при строительстве высотных зданий, строительных машин и механизмов, используемых для земляных, каменных, монтажных и др. видов работ; 2). установочные. Установочные лекции предполагают сжатое, компактное и при этом неполное изложение материала (некоторые аспекты оставлены для самостоятельного изучения), заключительные и тематические (например, рассказ об особенностях строительства небоскрёбов в Арабских Эмиратах, взаимосвязи архитектурного проектирования небоскрёбов, выбора строительных материалов и качества строительства. См. презентации «Московские высотки», «Конструктивные системы высотных зданий», «США небоскрёбы» и др.), и 3) обзорные.

Обзорные лекции открывают и завершают тематический блок. Их основная цель: познакомить обучающихся с основными видами строительных работ при строительстве высотных зданий, осмысление конкретных проектов; систематизировать, обобщить конкретные вопросы тем, поднять их до уровня проблемного анализа, актуальных суждений или выводов оценочного характера (какие строительные технологии используются при строительстве различных высотных зданий и 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 (рассматривают виды фундаментов высотных зданий, особенности конструктивных систем и др.). Коллективно обсуждают предложенные вопросы, сообщения; самостоятельно готовят рефераты, доклады, презентации.

Практические занятия предусматривают закрепление теоретического курса в виде практической работы, включающей основные элементы проектирования фундаментов, конструктивных систем, оболочек высоток.

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, презентации и фильмы по темам.

### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. История проектирования и строительства высотных зданий	5	1. Работа с книгой Т.Г. Маклаковой «Высотные здания» С.11. 2. Работа с книгой В.А. Пономарёва «АК» С.214
Тема 2. Объемно-планировочные решения высотных зданий	5	1. Работа с книгой Т.Г. Маклаковой «Высотные здания», С.46.  2. Просмотр фильма и обсуждение «Строительство небоскрёба Бурдж Халифа». 3. Работа с книгой В.А. Пономарёва «Архитектурные конструкции» , С.214-264. 4. Выполнение практической работы по сбору материала для презентации и реферата.
Тема 3. Проектирование конструктивных систем. Вопрос безопасности конструкций.	5	1. Работа с книгой В.А. Пономарёва «АК» Раздел 14.2-14.5. 2. Работа с книгой Т.Г. Маклаковой «Высотные здания», С.65.
Тема 4. Основные факторы, влияющие на архитектуру высотных зданий	5	1. Работа с книгой «Инженерные системы высотных зданий» М.М. Бродач, С.11.
Тема 5. Системы высотных зданий с объемными блоками	5	1. Работа с книгой В.А. Пономарёва «АК», глава 23, С.272-278. Учебный портал АГУ: просмотр презентации «Конструктивные системы ВЗ».
Тема 6. Оболочковые системы. Комбинированные оболочковые системы	5	1. Работа с книгой В.А. Пономарёва «АК». С. 274-278. 2. Уч. портал АГУ: презентация «Конструктивные системы 2».
Тема 7. Обеспечение устойчивости и жесткости высотных зданий. Нагрузки на высотное здание	5	1. Работа с книгой В.А. Пономарёва «АК», С.44-121 3. Уч. портал АГУ: презентация «Московские высотки».
Тема 8. Инженерные системы высотных зданий	5	1. Работа с книгой «Инженерные системы высотных зданий» М.М. Бродач
<b>ИТОГО</b>	<b>40 час.</b>	

Учебно-методическим обеспечением для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Архитектура высотных зданий и сооружений» являются электронные презентации, фильмы и специальная литература по разным темам, которые можно использовать для самостоятельного изучения и просмотра.

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

1. В течение семестра студенты выполняют, как на практических занятиях, так и

самостоятельно, практическую работу по теме «Архитектурные и конструктивные решения небоскреба..... , расположенного в городе, стране», в соответствии со своим вариантом.

По указанной теме пишется реферативная работа, содержащая описание:

1. Архитектурных решений фасада высотного здания.
2. Особенности планировки первого и типовых этажей.
3. Конструктивной системы небоскрёбов.
4. Описание конструкций:
  - 4.1. фундамента;
  - 4.2. перекрытий;
  - 4.3. стеновых ограждений;
  - 4.4. кровли;
  - 4.5. инженерного оборудования.

Работа выполняется в объёме 20 и более страниц компьютерного текста, с графическими пояснениями на формате А4.

По итогу выполнения реферативной работы составляется презентация (объёмом - не менее 15 слайдов), отражающая все вышеперечисленные направления изучения высотного здания.

В конце семестра данная работа защищается с представлением презентации в аудитории.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, реализация компетентностного 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.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Тестовый контроль	Темы 4, 7	Выбор одного или более правильных ответов из представленных в тестах
Разбор конкретных ситуаций	Темы 2-5	Обсуждение и анализ строительных технологий при строительстве высотных зданий
Тематические дискуссии	Темы 4, 6, 8	Презентация учебных материалов, фильмов, таблиц, графиков, использование других материалов методического фонда кафедры
Иллюстративное представление	Темы 7	Разбор иллюстративного материала из методического фонда кафедры
Защита реферата и презентация материала студентами с последующим обсуждением	Темы 1- 8	Обсуждение архитектурных и конструктивных решений конкретного небоскрёба

## **6.2. Информационные технологии**

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- 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 электронных материалов по архитектурным решениям высотных зданий, 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, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение»).

## **6.3. Программное обеспечение, 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. Федеральная электронная корпоративная библиотека. [www.gior.ru](http://www.gior.ru).  
(для студентов логин-studagy, пароль-studAGY3).
4. Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ. <http://diss.rsl.ru>
5. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Директ-Медиа» «Университетская библиотека онлайн». <http://biblioclub.ru>.
6. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Центр цифровой дистрибуции» «КНИГАФОНД». [www.knigafund.ru/](http://www.knigafund.ru/)
7. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань». [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com).
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru <http://elibrary.ru>.
9. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС». <http://dlib.eastview.com/>.

### **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 установлено 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.

**Таблица 6. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемых компетенций	Наименование оценочного средства
1.	История проектирования и строительства высотных зданий	ПК-2, ПК-5, ПК-6.	Разноуровневые задачи и задания
2.	Объемно-планировочные решения высотных зданий	ПК-2, ПК-5, ПК-6.	Разноуровневые задачи и задания
3.	Проектирование конструктивных систем. Вопрос безопасности конструкций.	ПК-2, ПК-5, ПК-6.	Разноуровневые задачи и задания
4.	Конструктивные элементы высотных зданий.	ПК-2, ПК-5, ПК-6.	Собеседование Тестирование
5.	Основные факторы, влияющие на архитектуру высотных зданий	ПК-2, ПК-5, ПК-6.	Разноуровневые задачи и задания
6.	Системы высотных зданий с объёмными блоками.	ПК-2, ПК-5, ПК-6.	Разноуровневые задачи и задания
7.	Оболочковые системы. Комбинированные оболочковые системы.	ПК-2, ПК-5, ПК-6.	Разноуровневые задачи и задания
8.	Обеспечение устойчивости и жесткости высотных зданий. Нагрузки на высотное здание.	ПК-2, ПК-5, ПК-6.	Собеседование Тестирование
9.	Инженерные системы высотных зданий	ПК-2, ПК-5, ПК-6.	Итоговое занятие-представление презентаций и защита рефератов

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

**Таблица 7. Критерии оценивания результатов обучения**

5 «отлично»	-даётся 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 8 – 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, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

### **7.3. Контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**


#### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЗАЧЁТ**


1. Небоскребы в России и за рубежом.
2. Высотные здания из кирпича и камня.
3. Конструктивные системы высотных зданий.
4. Вопрос безопасности конструкций высотных зданий.
5. Типы многофункциональных высотных зданий.
6. Биоэкологический стиль в высотном строительстве.
7. Развитие конструктивных систем из стали.
8. Появление железобетонных конструкций в высотном строительстве.

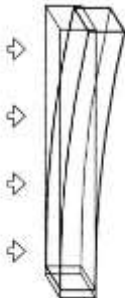
9. Развитие железобетонных конструкций в высотном строительстве.
9. Фундаменты высотных зданий.
10. Колонны высотных зданий.
11. Стволы жесткости высотных зданий.
12. Перекрытия высотных зданий.
13. Наружные стены высотных зданий.
14. Стеновая система высотных зданий.
15. Каркасная система высотных зданий.
16. Коробчато-ствольная система.
17. Ствольные конструктивные системы.
18. Здания высотных зданий с переходными этажами.
19. Специальные конструкции высотных зданий (аутригеры, демпферы).
20. Конструктивные схемы башенного типа с консольными конструкциями.
21. Несимметричные конструктивные схемы высотных зданий.
22. Развитие конструктивных решений высотных зданий.
23. Нагрузки на высотное здание.
24. Комбинированные оболочковые системы.
25. Энергоэффективность высотных зданий.
26. Железобетонные стены-диафрагмы с усиливающими профилями.
27. Энергоэффективность высотных зданий.
28. Экономические аспекты высотного строительства.
29. Системы вентиляции и освещения в высотном здании.
30. Энергоэффективность высотных зданий.
31. Экономические аспекты высотного строительства.
30. Общие проблемы проектирования и строительства высотных зданий.
31. Безопасность высотных зданий.
32. Влияние природно-климатических условия на высотные здания.

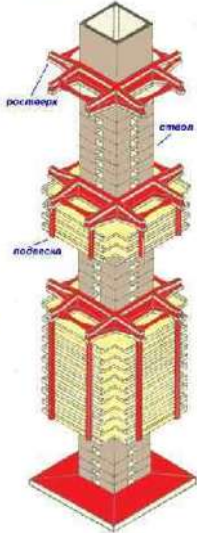
**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b><i>ПК-2. Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурного концептуального проекта</i></b>				
1.		<i>Выбрать правильный ответ.</i>		

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	Задание закрытого типа	<b>Проектирование подземной части высотных зданий и их фундаментов осуществляется с учётом:</b> а). снеговой нагрузки; б). грунтового основания и нагрузки; в). ветровых особенностей; г). нагрузки.	б).	5
2.		<b>Первым высотным зданием принято считать здание:</b> а). московской высотки МГУ; б). Бурдж Халифа в г. Дубай, ОЭ; в). 101-этажного небоскреба Тайбэй; г). страховой компании в 10 этажей, построенное в Чикаго в 1885 году.	г).	5
3.		<b>Самыми проблемными для небоскрёбов являются нагрузки:</b> а). ветровые; б). снеговые; в). сейсмические; г). динамические.	а).	5
4.		 <b>Указать название и назначение специального конструктивного элемента небоскрёба:</b> а). это - аутригер для повышения жесткости каркаса; б). это - демпфер для гашения колебаний здания; в). это - аутригер для гашения колебаний здания; г). это - демпфер для увеличения веса ствола здания.	б).	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
5.		<p><b>По ряду характеристик, противопожарных требований, капитальности и др. термин высотные здания применяют к зданиям:</b></p> <p>а). выше 40 этажей;  б). выше 30 этажей;  в). выше 50 этажей;  г). выше 60 этажей.</p>	б).	3
6.	Задание открытого типа	 <p><b>Назвать небоскрёб и страну расположения.</b></p>	Шанхайский всемирный финансовый центр, («Открывашка») Китай	15
7.		<p><i>Ответить на вопрос.</i></p> <p><b>Опишите особенности каркасной конструктивной системы.</b></p>	Каркасная система с пространственным рамным каркасом, применяется преимущественно в строительстве многоэтажных сейсмостойких зданий. В свою очередь, каркасные системы подразделяются на рамнокаркасные, каркасные с диафрагмами жесткости, каркасно-ствольные.	15
8.		<p><b>Назовите две основные схемы несущих конструкций многоэтажных зданий.</b></p>	Для сборного железобетона как основного строительного материала характерны две схемы несущих конструкций многоэтажных зданий, используемые в массовом строительстве – крупнопанельная (бескаркасная) и каркасная.	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
9.	Задание комбинированного типа	<p><i>Выберите правильный ответ и поясните свой выбор.</i></p>  <p><b>Какая деформация небоскрёба под горизонтальной нагрузкой показана на рисунке:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>сжатие,</li> <li>изгиб,</li> <li>срез.</li> </ol>	<p>Изгиб, от ветровой или другой боковой нагрузки. При изгибе возникает момент, который пытается опрокинуть высотное здание.</p>	10
10.		<p><i>Выберите правильный ответ и поясните свой выбор.</i></p> <p><b>«Высотное здание» - это здание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Более 75 м высотой,</li> <li>Более 100 м высотой.</li> </ol>	<p>1. и 2.</p> <p>В настоящее время существует много определений термина «высотное здание», но в основном к высотным зданиям отнесены здания этажностью более 25 этажей и высотой более 75 метров в России и более 100 м зарубежом, что соответствует определению высотного здания.</p>	15
<b>ПК-5. Обеспечение разработки авторского концептуального архитектурного проекта</b>				
11.	Задание закрытого типа	<p><i>Выбрать правильный ответ.</i></p> <p><b>Практически, во всех странах проекты высотных зданий относят:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>к проектам самого высокого уровня ответственности и класса надёжности;</li> <li>к проектам среднего уровня ответственности и класса надёжности.</li> </ol>	а).	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
12.		 <p><b>Как называется изображенная конструктивная система?</b></p> <p>а). ствольная;  б). каркасная;  в). стеновая;  г). оболочковая.</p>	а).	5
13.		<p><b>Проектирование подземной части высотных зданий и их фундаментов осуществляется с учётом:</b></p> <p>а). снеговой нагрузки;  б). грунтового основания и нагрузки;  в). ветровых особенностей;  г). нагрузки.</p>	б).	5
14.		<p><b>Первым высотным зданием принято считать здание:</b></p> <p>а). московской высотки МГУ;  б). Бурдж Халифа в г. Дубай, ОЭ;  в). 101-этажного небоскреба Тайбэй;  г). страховой компании в 10 этажей, построенное в Чикаго в 1885 году.</p>	г).	5
15.	Задание открытого типа	<p><i>Ответить на вопрос.</i></p> <p><b>Назвать небоскрёбы и страну расположения.</b></p>		

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			Башни Петронас в Куала-Лумпур, столице Малайзия.	10
16.		<b>Что послужило причиной повышения этажности небоскрёбов?</b>	Причиной повышения этажности небоскрёбов послужило изобретение лифта и каркаса.	10
17.		<b>За счёт чего обеспечивается требуемая прочность, устойчивость и повышенная пространственная жесткость высотных зданий?</b>	Как и для многоэтажных зданий, обеспечение требуемой прочности, устойчивости и повышенной пространственной жесткости высотных зданий осуществляется за счет применения конструктивных систем, состоящих из вертикальных (колонны пилоны, стены, диафрагмы жесткости, ядра жесткости) и горизонтальных (перекрытия, покрытия) несущих конструкций.	10-15
18.	Задание комбинированного типа	<b>Применяют ли сборные железобетонные конструкции полной заводской готовности при возведении высотных зданий?</b>	Да, при возведении высотных зданий применяют для междуэтажных перекрытий и покрытий сборные железобетонные конструкции полной заводской готовности.	10-15
19.		<i>Выберите правильный ответ и поясните свой выбор.</i>	1. Конечно.	10-15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p><b>Существует ли проблема повышения пространственной жесткости для высотных зданий?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конечно.</li> <li>2. Такой проблемы нет.</li> </ol>	<p>Повышение пространственной жесткости для высотных зданий достигается за счёт применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– симметрично расположенных и развитые в плане диафрагм и ядра жесткости;</li> <li>– конструктивных систем с несущими наружными стенами и жесткими оболочковыми системами, размещенными по всему контуру высотного здания;</li> <li>– конструктивными системами с регулярным расположением несущих конструкций в плане и по высоте высотного здания.</li> </ul>	
20.		<p>На грунты под основанием небоскрёбов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а). распространяется активное воздействие фундаментов;</li> <li>б). не распространяется активное воздействие фундаментов.</li> </ol>	<p>а). Высотные здания и сооружения, имеют глубокую подземную часть, часто один и более подземных этажей. <b>В связи с этим на глубокие горизонты грунтов основания:</b> распространяется активное воздействие фундаментов.</p>	5
<p><b><i>ПК-6. Осуществление мероприятий авторского надзора по архитектурному разделу проектной документации и мероприятий по устранению дефектов в период эксплуатации объекта</i></b></p>				
21.	Задание закрытого типа	<p><i>Выбрать правильный ответ.</i></p> <p><b>Самыми проблемными для небоскрёбов являются нагрузки:</b></p>	а).	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		а). ветровые; б). снеговые; в). сейсмические; г). динамические.		
22.		<b>Основными видами фундаментов небоскрёбов являются: -</b> ..... <b>фундаменты.</b>	плитные, коробчато-плитные, свайно-плитные	10
23.		<b>В последнее время широкое распространение получили стале-железобетонные конструкции. Такие конструкции выполняются из:</b> а). бетона и жесткой арматуры; б). бетона и труб; в). бетона и фиброарматуры; г). бетона и жестких стальных элементов.	а), б), г).	5
24.		<b>Строительная продукция – это:</b> а) законченные в строительстве и введенные в эксплуатацию здания и сооружения, а также их комплексы за установленный период времени; б) отдельные части зданий и сооружений (очереди, пролеты, секции), определяемые проектными, архитектурно-планировочными, конструктивными, организационно-технологическими решениями; в) объемы работ (м <sup>2</sup> , м <sup>3</sup> , шт.), выполненные в определенный период времени.	а), б), в).	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
25.	Задание открытого типа	 <p><b>Назвать небоскрёбы и страну их расположения.</b></p>	<p>Это всемирный торговый центр — первый «двойной» и единственный разрушенный сверхвысокий небоскрёб-комплекс, США.</p>	15
26.		<p><b>Особенности использования оболочковой системы.</b></p>	<p>Оболочковая система в её чистом виде используется редко. В основном она применяется в комбинации с другими системами: каркасно-оболочковая, ствольно-оболочковая и др.</p>	10
27.		<p><b>Что послужило причиной повышением этажности небоскрёбов?</b></p>	<p>Причиной повышения этажности небоскрёбов послужило изобретение лифта и каркаса.</p>	10
28.		<p><b>За счёт чего обеспечивается требуемая прочность, устойчивость и повышенная пространственная жесткость высотных зданий?</b></p>	<p>Как и для многоэтажных зданий, обеспечение требуемой прочности, устойчивости и повышенной пространственной жесткости высотных зданий осуществляется за счет применения конструктивных систем, состоящих из вертикальных (колонны, пилоны, стены, диафрагмы жесткости, ядра жесткости) и горизонтальных (перекрытия, покрытия) несущих конструкций.</p>	10-15

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
29.	Задание комбинированного типа	<b>Выбрать правильный ответ и пояснить его.</b> <b>Этаж, дающий визуальный эффект бамбука, называется:</b> а). аутригерным; б). демпферным.	а). аутригерным;  Аутригерный этаж — мощные горизонтальные металлические конструкции — неотъемлемая часть системы устойчивости. Подобные элементы являются для небоскреба своеобразными кольцами жесткости, которые «держат форму» здания в горизонтальной плоскости.	10-15
30.		<b>Что послужило причиной повышением этажности небоскрёбов?</b> изобретение 1. лифта; 2. лифта и каркаса, 3. лифта и сварки.	2. лифта и каркаса,  Причиной повышения этажности небоскрёбов послужило изобретение лифта, который дал возможность подниматься на большую высоту людям и металлического каркаса.	10

#### 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 бально-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 бально-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 сдаче практических работ оценка складывается из оценивания реферата, представления презентации, в которой оценивается грамотно и интересно представить собранным материал. Штрафы присуждаются за несвоевременность выполнения задания, за неполный объем выполненной работы, низкое качество работы в компьютерных графических проектных редакторах и др.

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	10/3	30	
2.	<i>Выполнение практического задания</i>	2/30	60	
<b>Всего</b>			<b>90</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
3.	<i>Посещение занятий</i>		5	
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		5	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	2
Нарушение учебной дисциплины	3
Неготовность к занятию	2
Пропуск занятия без уважительной причины	2

**Таблица 12 . Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине**

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
Ниже 60		

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Основная литература:**

1. Маклакова, Т.Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования: моногр. - 2-е изд. ; доп. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2008. - 160 с.
2. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования [Электронный ресурс] : Монография / Т.Г. Маклакова. - Издание второе, дополненное. - М. : Издательство АСВ, 2008. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934657.html>
3. Технология возведения высотных, большепролетных, 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>
4. Особенности проектирования и возведения. Высотные здания и другие уникальные сооружения Китая [Электронный ресурс] / П.А. Акимов, В.Н. Сидоров, А.Р. 5.Туснин. Перевод с китайского языка. - М. : Издательство АСВ, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939170.html>

### **8.2. Дополнительная литература:**

6. Архитектурное проектирование высотных зданий и комплексов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Магай А.А. - М. : Издательство АСВ, 2015. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300577.html>
7. СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ [Электронный ресурс] : : Научное издание / Ведяков И.И., Конин Д.В., Одесский П.Д. - М. : Издательство АСВ, 2014. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939552.html>
8. Городские здания и сооружения [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.С. Лычёв, Л.М. Бестужева. - М. : Издательство АСВ, 2009. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936810.html>
9. Функция - конструкция - композиция [Электронный ресурс] : Учебник / Т.Г. Маклакова - М. : Издательство АСВ, 2009. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930449.html>

### **8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – BiblioТех». <https://biblio.asu.edu.ru>.
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии.

Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).