

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор А.Б. Пономарев

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ
СООРУЖЕНИЙ»

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль):	Проектирование строительства и реконструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	профессор Корсун В.И.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование железобетонных пространственных покрытий и инженерных сооружений» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 482 «31» мая 2017 г;
- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» профиль «Проектирование железобетонных пространственных покрытий и инженерных сооружений».

Составитель _____ д.т.н.,
профессор Корсун В.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» от 19.01.2023г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой ПГС _____ д.т.н., проф. Пономарев А.Б.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Проектирование железобетонных пространственных покрытий и инженерных сооружений»:

- подготовка магистров, специализирующихся в области проектирования, строительства и реконструкции железобетонных тонкостенных пространственных покрытий и инженерных сооружений, владеющего принципами и навыками проектирования и конструирования уникальных железобетонных конструкций зданий и сооружений.

Основные задачи дисциплины:

- изучение методологии конструирования тонкостенных пространственные покрытия из сборных элементов и монолитного железобетона;
- изучение особенностей расчета тонкостенных пространственных железобетонных покрытий различной формы;
- изучение особенностей расчета высотных зданий и сооружений, включая здания с подвешенными этажами и с этажами на консолях ствола жесткости;
- изучение особенностей конструирования высотных зданий из сборных элементов и монолитного железобетона;
- изучение прогрессивных железобетонных конструкций с применением новых строительных материалов и передовых технологий изготовления и монтажа;
- получение навыков выполнения технико-экономического обоснования и принятия проектных решений в целом по объекту, координации работ по частям проекта, проектированию строительных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование железобетонных пространственных покрытий и инженерных сооружений» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры), направленность (профиль) «Проектирование строительства и реконструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения» и изучается в 2 и 3 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектирование железобетонных пространственных покрытий и инженерных сооружений» являются «Численные методы расчета строительных конструкций», «Специальные разделы строительной механики», «Проектирование оснований и фундаментов в сложных инженерно-геологических и градостроительных условиях».

Дисциплина «Проектирование железобетонных пространственных покрытий и инженерных сооружений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теория и практика разработки организационно-технологических решений при реконструкции зданий и сооружений», «Проектирование сооружений при освоении подземного пространства».

Особенностью дисциплины «Проектирование железобетонных пространственных покрытий и инженерных сооружений» является ее углубленная взаимосвязь с другими дисциплинами, ориентированными на проектирование уникальных зданий и сооружений для промышленного и гражданского назначения.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование железобетонных пространственных покрытий и инженерных сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами УК-2.2. Уметь разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.3. Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4	ОПК-4.1. Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность ОПК-4.2. Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации ОПК-4.3. Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами ОПК-4.4. Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям
Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-5	ОПК-5.1. Подготовка заданий для разработки проектной документации ОПК-5.2. Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства ОПК-5.3. Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов ОПК-5.4. Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора
Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	ПКО-3	ПКО-3.1. Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства ПКО-3.2. Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства ПКО-3.3. Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства ПКО-3.4. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства ПКО-3.9. Оценка соответствия проектной документа-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ции объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам
Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПКО-4	<p>ПКО-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПКО-4.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы</p> <p>ПКО-4.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов</p> <p>ПКО-4.4. Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p> <p>ПКО-4.5. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины «Проектирование оснований и фундаментов в сложных инженерно-геологических и градостроительных условиях» составляет 7 зачётных единиц, 252 ак. часа.

Виды учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	108	36	72
Лекции (Л)	60	24	36
Практические занятия (ПЗ)	48	12	36
Лабораторные работы (ЛР)	–	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	72	36	36
Подготовка к лекциям	18	18	–
Подготовка к практическим занятиям	12	12	–
Подготовка к лабораторным работам	–	–	–
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	-	36
Работа в библиотеке	6	6	
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	72	Э(36)	Э(36), КП
Общая трудоемкость дисциплины			
	ак. час.	252	108
	зач. ед.	7	3
			144
			4

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий			
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
1.	Раздел 1. Железобетонные тонкостенные пространственные покрытия.	66	22	10	34
2.	Раздел 2. Экономика железобетонных конструкций	6	2	2	2
3.	Раздел 3. Инженерные сооружения: резервуары, бункеры, пролетные сооружения, сооружения башенного типа.	48	10	10	18
4.	Раздел 4. Расчеты несущих и усиливающих систем высотных зданий из железобетона	70	26	26	18
Итого:		180	48	60	72

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Железобетонные тонкостенные пространственные покрытия.	Общие сведения. Особенности напряженного состояния покрытий с оболочками двоякой кривизны. Покрытия с оболочками положительной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане. Покрытия с оболочками отрицательной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане. Покрытия с длинными цилиндрическими оболочками и призматическими складками. Покрытия с короткими цилиндрическими оболочками. Купольные покрытия. Покрытия с составными оболочками, прямоугольными в плане. Висячие покрытия. Проектирование железобетонных тонкостенных пространственных конструкций с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов и систем, автоматизированных проектирования (САПР).	22
2.	Экономика железобетонных конструкций	Цели и задачи экономики железобетонных конструкций в современных условиях. Принципы, критерии и методы технико-экономической оценки конструкций.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Функциональные зависимости аналитического метода технико-экономической оценки и оптимизации параметров железобетонных конструкций. Примеры расчета.	
		Итого по 3 семестру	24
3.	Инженерные сооружения: резервуары, бункеры, пролетные сооружения, сооружения башенного типа.	Классификация и примеры решений конструкций резервуаров. Примеры расчета резервуаров. Конструкции и примеры расчета бункеров. Конструкции и примеры расчета: разрезные и неразрезные балочные пролетные строения; балочно-консольные и рамно-консольные пролетные строения; конструкции арочных пролетных строений. Проектирование с использованием САПР.	10
4.	Расчеты несущих и усиливающих систем высотных зданий из железобетона	Способы определения ветровых нагрузок и сейсмических воздействий на высотные объекты. Статический расчет каркасных, стеновых и комбинированных систем. Алгоритм решения комбинированных систем. Методы расчета собственных колебаний и устойчивости пространственных систем высотных зданий. Особенности сборных конструкций. Способы расчета и конструктивное решение арматуры бетонных, монолитных и сборных систем, в том числе с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов и САПР.	26
		Итого по 3 семестру:	36
		Всего:	60

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1.	Особенности напряженного состояния покрытий с оболочками двоякой кривизны. Граничные условия оболочек.	2
2.	Раздел 1.	Покрытия с оболочками положительной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане. Расчет и принципы конструирования.	2
3.	Раздел 1.	Покрытия с оболочками отрицательной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане. Расчет и принципы конструирования.	2
4.	Раздел 1.	Купольные покрытия. Расчет и принципы конструирования.	2
5.	Раздел 1.	Проектирование железобетонных тонкостенных про-	2

		пространственных конструкций с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов и систем, автоматизированных проектирования (САПР).	
6.	Раздел 2.	Оптимизация параметров сечений и элементов. Оптимизация параметров простейших конструктивных схем.	2
Итого по 2 семестру:			12
7.	Раздел 3.	Конструкции и примеры расчета бункеров и резервуаров.	2
8.	Раздел 3.	Конструкции и примеры расчета арочных пролетных строений.	4
9.	Раздел 3.	Конструкции и примеры расчета разрезных и неразрезных балочных пролетных строений.	4
10.	Раздел 4.	Конструктивные решения высотных зданий	4
11.	Раздел 4.	Способы определения ветровых нагрузок и сейсмических воздействий на высотные объекты.	6
12.	Раздел 4.	Статический расчет каркасных, стеновых и комбинированных систем. Алгоритм решения комбинированных систем.	6
13.	Раздел 4.	Методы расчета собственных колебаний и устойчивости пространственных систем высотных зданий.	6
17.	Раздел 4.	Способы расчета и конструктивное решение арматуры бетонных, монолитных и сборных систем.	4
Итого по 3 семестру:			36
Всего:			48

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Тема курсового проекта
1.	Проектирование и конструирование пространственных железобетонных конструкций покрытия.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке курсовых проектов.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовой проект позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

Курсовое проектирование формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Железобетонные тонкостенные пространственные покрытия.

1. Особенности напряженного состояния покрытий с оболочками двоякой кривизны.
2. Граничные условия оболочек.
3. Порядок расчета покрытий с оболочками положительной гауссовой кривизны.
4. Особенности конструирования покрытий с оболочками положительной гауссовой кривизны.
5. Порядок расчета покрытий с оболочками отрицательной гауссовой кривизны.
6. Особенности конструирования покрытий с оболочками отрицательной гауссовой кривизны.
7. Порядок расчета покрытий с длинными цилиндрическими оболочками и призматическими складками.
8. Принципы конструирования покрытий с короткими цилиндрическими оболочками.
9. Требования и порядок проектирования купольных покрытий.
10. Проектирование железобетонных тонкостенных пространственных конструкций с использованием систем, автоматизированных проектирования (САПР).

Раздел 2. Экономика железобетонных конструкций

1. Основы экономического проектирования конструкций.
2. Принципы, критерии и методы технико-экономической оценки конструкций.
3. Факторы, определяющие экономику железобетонных изделий.
4. Принципы оптимизации параметров сечений.
5. Принципы оптимизации параметров элементов.
6. Оптимизация параметров простейших конструктивных схем.

Раздел 3. Инженерные сооружения: резервуары, бункеры, пролетные сооружения, сооружения башенного типа

1. Приведите примеры конструкций резервуаров.
2. Конструкции и примеры расчета бункеров.
3. Использование арочных пролетных строений в строительстве.
4. Приведите примеры разрезных и неразрезных балочных пролетных строений.
5. Классификация тонкостенных оболочек инженерных сооружений.

Раздел 4. Расчеты несущих и усиливающих систем высотных зданий из железобетона

1. Способы определения ветровых нагрузок на объекты башенного типа.
2. Способы определения сейсмических воздействий на высотные объекты.
3. Порядок статического расчета каркасных систем.
4. Алгоритм решения комбинированных систем.
5. Методы расчета устойчивости пространственных систем высотных зданий.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

6.2.1. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Классификация тонкостенных пространственных покрытий.
2. Что такое пространственные конструкции.
3. Основные типы пространственных покрытий.
4. Способы изготовления железобетонных оболочек.
5. Способы образования поверхности оболочек нулевой Гауссовой кривизны.
6. Какие пролеты перекрываются сводами.
7. Конструктивные признаки тонкостенных оболочек.
8. Назовите три основных элемента оболочки.
9. Принципы выбора формы пологих оболочек.
10. Основные требования к расчету пространственных оболочек.
11. Внутренние усилия в куполе при его загрузении снеговой нагрузкой.
12. Способы образования поверхности оболочек положительной гауссовой кривизны.
13. Назовите виды сечений сводчатых покрытий.
14. Способы образования поверхности оболочек отрицательной гауссовой кривизны.
15. Назовите виды оболочек.
16. Гауссова кривизна.
17. Экономическая эффективность большепролетных систем.
18. Напряженно-деформированное состояние оболочек.
19. Величина прогибов пространственных оболочек.
20. Контурные конструкции, граничные условия оболочек.
21. Зависимости, определяющие напряженно-деформированное состояние оболочек.
22. Безмоментная теория оболочек.
23. Моментная теория оболочек.
24. Расчет оболочек положительной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане.
25. Особенности конструирования оболочек положительной Гауссовой кривизны.
26. Расчет оболочек отрицательной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане.
27. Висячие покрытия. Расчет и конструирование.
28. Усилия в висячих покрытиях с радиальной системой вант.
29. Усилия в висячих покрытиях с ортогональной системой вант.
30. Купольные покрытия. Расчет и конструирование.
31. Расчет усилий в тонкостенных куполах.
32. Типы сферических куполов.
33. Вилы цилиндрических оболочек.
34. Какие пролеты перекрывают длинные цилиндрические оболочки.
35. Назовите недостатки длинных цилиндрических оболочек.
36. Что такое оболочка вращения.
37. Чем характеризуются короткие оболочки.
38. Конструктивные схемы тонкостенных купольных покрытий.
39. Сферические купола. Особенности проектирования и конструирования.
40. Какие пролеты перекрывают купола.
41. Учет распора в оболочке.
42. Усилия и изгибающие моменты в упруго закрепленном по контуру куполе.

43. Конструкции стыков в зависимости от воспринимаемых усилий.
44. Расчет усилий в тонкостенных куполах от ветровой нагрузки.
45. Назовите конструктивные схемы купольных покрытий.
46. Расчет усилий в тонкостенных куполах от снеговой нагрузки.
47. Принципы конструирования куполов.
48. Что такое складки.
49. Виды складок.
50. Покрытия с длинными цилиндрическими оболочками.
51. Усилия в покрытиях с длинными цилиндрическими оболочками со свободными бортовыми элементами.
52. Усилия в покрытиях с длинными цилиндрическими оболочками с подкрепленными бортовыми элементами.
53. Диафрагмы цилиндрических оболочек.
54. Расчет цилиндрической оболочки по стадии предельного равновесия как железобетонной балки.
55. Что такое конические оболочки.
56. Основные правила конструирования цилиндрических оболочек.
57. Покрытия с короткими цилиндрическими оболочками.
58. Покрытия с составными оболочками.
59. Особенности конструирования сборных элементов оболочек.
60. Стыки сборных элементов оболочек.
61. Как происходит опирание плит оболочек.
62. Виды плит оболочек.
63. Для каких пролетов применяются сборно-монолитные своды.
64. Панели-оболочки. Типы и виды панелей-оболочек. Условия применения.
65. Расчет панели-оболочки КЖС по несущей способности и устойчивости.
66. Армирование панели-оболочки КЖС.
67. Расчет диафрагм панели-оболочки КЖС.
68. Расчет по образованию трещин в диафрагмах панелей КЖС.
69. Схема разрушения панели-оболочки КЖС.
70. Конструктивное оформление отверстий на поле оболочки.
71. Особенности создания модели пространственных железобетонных покрытий и их расчета в программно-вычислительных комплексах.
72. При перекрытии, каких пролетов используются железобетонные рамы.
73. Что влияет на выбор расчетной схемы сборно-монолитных пространственных конструкций.
74. Расчет по предельным состояниям первой группы.
75. Расчет по предельным состояниям второй группы.
76. Принципы армирования гладких оболочек.
77. Определение стрелы подъема тонкостенных железобетонных оболочек.
78. Определение толщины стенок сборного сферического купола.
79. Расчет оболочки при неравномерном распределении снега на покрытии.
80. Принципы армирования гипаров.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Тонкостенные пространственные покрытия – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плоские покрытия зданий; 2. Покрытия прямоугольные в плане; 3. Покрытия из плит с тонкими полками; 4. Системы, образованные тонкостенными оболочками и контурными конструкциями.
2.	Назначение тонкостенных пространственных покрытий...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Совмещение несущих и ограждающих конструкций покрытий зданий и сооружений; 2. Создание необходимой жесткости здания; 3. Увеличение высоты здания; 4. Организация естественной вентиляции основного объема;
3.	К числу достоинств тонкостенных пространственных покрытий относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Простоту производства работ при монтаже; 2. Повышение уровня естественной освещенности; 3. Перекрытие значительных пролетов без промежуточных опор; 4. Высокая прочность покрытия.
4.	Наиболее распространенными способами формирования поверхности оболочек являются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отображение и перемещение; 2. Разрез и проекция; 3. Преобразование и масштабирование; 4. Вращение и перенос.
5.	Поверхность в виде эллиптического параболоида ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеризуется положительной гауссовой кривизной; 2. Характеризуется отрицательной гауссовой кривизной; 3. Является линейчатой поверхностью; 4. Является развертывающейся поверхностью.
6.	Тросы-подборы предназначены для...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Монтажа вант; 2. Уменьшения величин изгибающих моментов в опорном контуре на стадии монтажа; 3. Создания геометрической неизменяемости оболочки; 4. Монтажа железобетонных плит.
7.	Регулируемые анкерные устройства вант предназначены для...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышения жесткости каркаса здания; 2. Уменьшения продольных усилий в колоннах; 3. Уменьшения изгибающих моментов в колоннах; 4. Регулировки длины вант во время монтажа.
8.	Регулируемые анкерные устройства...	<ol style="list-style-type: none"> 9. Допускается не устанавливать во всех случаях; 10. Должны быть установлены с двух сторон ванты; 11. Устанавливают по крайней мере, с одной стороны, ванты; 1. Не применяют в оболочках с круглым планом.
12.	Стрела провисания вант при полной расчетной нагрузке...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не нормируется; 2. Назначается в пределах 1/15-1/30 пролета; 3. Назначается в пределах 1/2-1/3 пролета; 4. Принимается минимально возможной.
13.	В производственных зданиях шатрового типа...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Могут быть предусмотрены краны консольного типа; 2. Крановое оборудование размещается только на

№п/п	Вопрос	Варианты ответа
		специальных эстакадах; 3. Размещение кранового оборудования не допускается; 4. Крановое оборудование подвешивается к плитам покрытия.
14.	КЖС это...	1. Ребристая железобетонная плита; 2. Пустотелая железобетонная плита; 3. Арочная железобетонная плита; 4. крупноразмерная железобетонная сводчатая панель-оболочка.
15.	Расчетный пролет оболочек определяется как	1. Расстояние между осями опор покрытий и перекрытий. 2. Расстояние между осями колонн и стен; 3. Архитектурным расположением; 4. Ветровой и снеговой нагрузкой.
16.	При составлении расчетной схемы покрытия или перекрытия рекомендуется использовать...	1. Срединную поверхность гладкой плиты, подкрепленной ребрами плиты оболочки, многогранника или складки 2. Центральную поверхность гладкой плиты, подкрепленной ребрами плиты оболочки, многогранника или складки; 3. Диафрагму плиты, подкрепленной ребрами плиты оболочки, многогранника или складки 4. Нижнюю поверхность гладкой плиты, подкрепленной ребрами плиты оболочки, многогранника или складки;
17.	Армирование гладких оболочек при толщине до 70 мм рекомендуется выполнять...	1. По расчету; 2. По предварительному сбору нагрузок; 3. По конструктивным соображениям; 4. По схеме загрузки.
18.	Расчет предварительно напряженных конструкций следует производить...	1. С учетом начальных напряжений и деформаций в бетоне и арматуре, потерь предварительного напряжения и особенностей передачи предварительного напряжения на бетон; 2. С учетом деформаций в бетоне, и передачи предварительного напряжения на бетон; 3. С учетом напряжений в арматуре, потерь предварительного напряжения; 4. С учетом схемы загрузки и величины нагрузки.
19.	Для тонкостенных элементов расчетную проверку местной прочности поля оболочки следует производить...	1. Методом предельного равновесия с учетом изменения формы поверхности поля конструкции с учетом несовершенства формы поверхности; 2. По безмоментной теории оболочек; 3. По моментной теории оболочек; 4. Методом предельного равновесия без учета изменения формы поверхности поля конструкции с учетом несовершенства формы поверхности;
20.	Максимальные значения начального несовершенства следует определять...	1. Графическим расчетом; 2. Математическим расчетом; 3. По аналогии с конструкциями подобного типа; 4. Учитывать нет необходимости.

№п/п	Вопрос	Варианты ответа
21.	Устойчивость пространственных конструкций покрытий и перекрытий зданий и сооружений против прогрессирующего обрушения следует обеспечивать...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Избыточной несущей способностью «ключевых» элементов, конструктивными мерами и применением материалов; 2. Несущей способности достаточно по расчету; 3. Дополнительными элементами жесткости; 4. Уменьшением размера пространственного покрытия.
22.	Большепролетные пространственные конструкции зданий и сооружений следует рассчитывать на усилия...	<ol style="list-style-type: none"> 1. От температурных изменений; 2. От растягивающих и сжимающих усилий; 3. От изменения температуры и от усадки бетона; 4. От количества деформационных швов.
23.	Железобетонные пространственные покрытия и перекрытия должны соответствовать требованиям...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Санитарных норм эксплуатации; 2. Пожарных норм эксплуатации; 3. Экологических норм эксплуатации; 4. Требованиям застройщика.
24.	Для пространственных конструкций покрытий, эксплуатируемых без наружной гидроизоляции, рекомендуется применять...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тяжелые бетоны с маркой по водонепроницаемости не ниже W8; 2. Не нормируется; 3. Без наружной гидроизоляции эксплуатация недопустима; 4. Любые бетоны с маркой по водонепроницаемости не ниже W8.
25.	Армирование монолитных пространственных конструкций рекомендуется проектировать с применением...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сеток; 2. Каркасов из канатной арматуры; 3. Вязанных сеток и каркасов; 4. Готовых сварных сеток и каркасов.
26.	В тонкостенных элементах пространственных конструкций растянутую арматуру рекомендуется располагать...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Меридионально; 2. Равномерно вдоль растянутой зоны сечения оболочки; 3. Для сетчатого армирования не имеет значения; 4. Согласно расчету.
27.	В местах действия краевых моментов и максимальных главных растягивающих напряжений допускается...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Утолщение плиты, с помощью слоя монолитного бетона, укладываемого по сборным плитам; 2. Утолщения арматуры и арматурных каркасов; 3. Изменения вида опирания на несущие конструкции; 4. Только согласно расчету.
28.	Отверстия и проемы в тонкостенных пространственных конструкциях допускается устраивать...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Различной формы в пределах расстояния между диафрагмами или ребрами жесткости; 2. Только строго по центру; 3. В любом месте с учетом дополнительного армирования. 4. Согласно расчету.
29.	Меридиональные и кольцевые ребра сборных купольных покрытий армируют...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ортогональными сетками; 2. Квадратными сетками; 3. Ромбическими сетками; 4. Ортогональными и ромбическими сетками
30.	Сегментный свод из двух панелей-оболочек КЖС проектируют в виде...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трехшарнирной система; 2. Двухшарнирной системы; 3. Балочной системы; 4. Безшарнирную систему.

Вариант 2

№п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Серединная поверхность оболочки - это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Касательная плоскость; 2. Геометрическое место точек, равноудаленных от верхней и нижней граней; 3. Секущая плоскость; 2. Нормальная плоскость.
3.	Поверхность в виде гиперболического параболоида ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеризуется положительной гауссовой кривизной; 2. Характеризуется отрицательной гауссовой кривизной; 3. Является линейчатой поверхностью; 1. Является развертывающейся поверхностью.
4.	Основным свойством линейчатой поверхности является ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможность построения касательной плоскости в любой точке; 2. Главные сечения поверхности – кривые линии; 3. Касательные к любой точке поверхности лежат в одной плоскости; 5. Возможность совмещения прямой линии с поверхностью.
6.	Основным свойством развертывающейся поверхности является.....	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможность развертывания при разделении поверхности на части; 2. Касательные к любой точке поверхности лежат в одной плоскости; 3. Возможность развертывания поверхности в плоскость без разрывов и складок; 4. Принадлежность к нелинейчатым поверхностям.
7.	Пологая оболочка на прямоугольном плане обладает свойствами:...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соотношение сторон в плане 1:2; 2. Является развертывающейся поверхностью; 3. Отношение стрелы подъема к длине меньшей стороны в плане 1:5; 4. Имеет сферическую поверхность.
8.	Высотные здания с каркасно-ствольной системой включают...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рамный каркас, воспринимающий вертикальные и горизонтальные нагрузки; 2. Монолитное ядро жесткости и каркас, воспринимающий только вертикальные нагрузки; 3. Монолитное ядро жесткости и вертикальные диафрагмы; 4. Систему плоских вертикальных диафрагм.
9.	Высотные здания со ствольной системой включают...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каркас с жестким сопряжением ригелей и колонн; 2. Каркас, воспринимающий только вертикальные нагрузки; 3. Монолитное ядро жесткости и горизонтальные диафрагмы; 4. Монолитное ядро жесткости и каркас с плоскими диафрагмами.
10.	К элементам складчатых сводов допускается подвеска...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только вентиляционного оборудования; 2. Только осветительного оборудования; 3. Тельферов и кран-балок;

№п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Перекрытия технического этажа.
11.	В дискретных расчетных моделях для высотных зданий...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассматривают дискретное расположение вертикальных элементов и связей; 2. Несущую систему здания представляют как дискретно расположенные стержневые элементы; 3. Предусматривают отдельный расчет для перекрытий и диафрагм; 4. Рассчитывают поперечную раму здания.
12.	В континуальных расчетных моделях для высотных зданий...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здание рассматривают как систему составных стержней; 2. Несущую систему здания формируют из стержней и пластин; 3. Предусматривают отдельный расчет для перекрытий и колонн; 4. Несущую систему представляют как сплошную многостеновую призматическую оболочку.
13.	КЖС применяется для...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как плита перекрытия; 2. Как опорная плита; 3. Как плита покрытия; 4. Как распорный узел.
14.	Стрелу подъема монолитных оболочек принимают ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. От 1/10 до 1/5 длины пролета; 2. От 1/20 до 1/10 длины пролета; 3. Согласно архитектурному проекту; 4. От 1/100 до 1/50 толщины оболочки.
15.	Изгибаемые плиты должны иметь у растянутой грани...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не менее одной арматурной сетки 2. Дополнительный арматурный каркас; 3. Увеличенный слой бетона; 4. Дополнительный распор.
16.	Размеры поперечного сечения сборно-монолитных пространственных конструкций (плиты, ребер, бортовых элементов и диафрагм) рекомендуется принимать ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. По конструктивным соображениям; 2. По расчету от действия длительной и кратковременной нагрузки; 3. По расчету на усилия, действующие при монтаже; 4. По расчету на усилия действующие на стадии эксплуатации.
17.	Очертание срединной поверхности сборных оболочек покрытий выбирается с учетом...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удобства расчленения конструкции покрытия или перекрытия на минимальное число типов панелей; 2. Согласно архитектурному заданию; 3. По осевому расположению несущих конструкций. 4. Таких требований нет.
18.	Сборные конструкции в виде панелей-оболочек, панель-складок проектируют исходя из...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Техничко-экономического обоснования; 2. Условия монтажа; 3. Условия, что они изготавливаются, перевозятся и монтируются как готовые пространственные конструкции; 4. По конструктивным соображениям.
19.	Расчет стыков панелей-оболочек по прочности рекомендуется производить в зави-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчетной нагрузки; 2. Расположения панелей-оболочек; 3. Условий эксплуатации;

№п/п	Вопрос	Варианты ответа
	симости от...	4. Вида передаваемых через них усилий.
20.	Температурно-усадочные деформации пространственных конструкций должны компенсироваться за счет...	1. Гибких или качающихся колонн, катучих, скользящих или упруго-деформируемых опорных устройств; 2. Жесткого арматурного каркаса; 3. Расположения пространственных конструкций; 4. Деформационными швами.

Вариант 3

№п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В средней части поля оболочки положительной гауссовой кривизны при равномерно распределенной нагрузке действуют главным образом	1. Изгибающие моменты; 2. Сжимающие усилия; 3. Растягивающие усилия; 4. Наибольшие растягивающие напряжения.
2.	Стыки сборных элементов оболочек должны быть запроектированы...	1. С учетом жесткого сопряжения элементов; 2. С учетом податливого сопряжения элементов; 3. С учетом расчетных усилий, действующих на стыки; 4. С учетом восприятия изгибающих моментов.
3.	Мембранное напряженное состояние соответствует...	1. Моментному напряженному состоянию; 2. Трехосному напряженному состоянию; 3. Одноосному напряженному состоянию; 4. Безмоментному напряженному состоянию.
4.	Сдвигающие усилия в стыках сборных элементов оболочек воспринимаются...	1. За счет бетонных шпонок или арматурных связей; 2. Ребрами сборных элементов; 3. Продольной арматурой сборных элементов; 4. За счет пространственной жесткости покрытия.
5.	Отверстия, выполняемые на поле оболочек, приводят...	1. К разрушению оболочки; 2. К изменению распределения изгибающих моментов; 3. К повышению трещиностойкости; 4. К необходимости расчетов по безмоментной теории.
6.	Для приближенных расчетов зданий с ядрами жесткости используют...	1. Континуальную расчетную модель; 2. Дискретную расчетную модель; 3. Консольную модель; 4. Конечно-элементную модель.
7.	Распор сборного складчатого свода при опирании на колонны воспринимается...	1. Одной затяжкой; 2. Четырьмя затяжками; 3. Фундаментами; 4. Плитами свода.
8.	Высотные здания со ствольно-оболочковой системой включают...	1. Сборный железобетонный каркас; 2. Монолитное ядро жесткости и наружную стену-оболочку; 3. Рамный каркас; 4. Связевый каркас.
9.	Панели для складчатых сводов имеют...	1. Прямоугольную форму в плане; 2. Трапецевидную форму в плане; 3. Форму многоугольника;

№п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Произвольную форму.
10.	Ползучесть бетона пространственных покрытий может привести...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Усадке бетона; 2. К осадке фундаментов; 3. К потере устойчивости деформированного состояния; 4. К температурным деформациям.
11.	Крупноразмерная железобетонная сводчатая панель-оболочка состоит из ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Панели, оболочки и ребер жесткости; 2. Плиты и ребер жесткости; 3. Сводчатой системы с ребрами жесткости; 4. Свод-оболочку с ребрами-диафрагмами сегментного очертания.
12.	При выборе расчетной схемы сборно-монолитных пространственных конструкций рекомендуется учитывать...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Деформативные свойства стыков и особенности передачи усилий через них; 2. Расстояние между осями несущих конструкций; 3. Схемы загрузки; 4. Вида раскладки конструкций.
13.	$q = \frac{3M}{r_0^3}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение величины прогиба купола; 2. Определение стрелы подъема купола; 3. Определение несущей способности купола; 4. Определение снеговой нагрузки.
14.	$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{E_s \varepsilon_{b2}}}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение изгибающего момента; 2. Определение высоты сжатой зоны бетона; 3. Определение распора купола; 4. Определение ветровой нагрузки.
15.	Сосредоточенные нагрузки рекомендуется прикладывать к...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ребрам жесткости, диафрагмам и бортовым балкам оболочек и складок; 2. Диафрагмам и бортовым балкам оболочек и складок; 3. Распределять по всей оболочке; 4. По колоннам или стенам.
16.	Метод моделирования это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пространственный элемент перекрытия с плоской верхней поверхностью, плоским контуром и переменной толщиной, увеличивающейся к контуру; 2. Пространственный элемент покрытия длиной, соответствующей размеру пролета между опорами; 3. Пространственный элемент перекрытия с плоской верхней поверхностью, плоским контуром и постоянной толщиной; 4. Экспериментальный метод исследования строительных конструкций на моделях, в результате которого устанавливают основные параметры строительных объектов, их несущую способность и воспринимаемые ими воздействия.
17.	Панель-оболочка это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пространственный элемент покрытия длиной, соответствующей размеру пролета между опорами; 2. Пространственный элемент перекрытия с плоской верхней поверхностью, плоским контуром и переменной толщиной, увеличивающейся к контуру;

№п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Пространственный элемент перекрытия с плоской верхней поверхностью, плоским контуром и постоянной толщиной; 4. Пространственный элемент перекрытия с круглой верхней поверхностью, плоским контуром и постоянной толщиной;
18.	Сборные пространственные конструкции рекомендуется проектировать ...	1. Утепленными и с гидроизоляцией; 2. Бетонными; 3. С учетом присутствия человека на куполе; 4. С учетом размещения уборочной машины на куполе.
19.	Расчеты по предельным состояниям второй группы включают...	1. Расчеты по образованию трещин, раскрытию трещин и деформациям; 2. Расчеты по устойчивости положения; 3. Расчет по устойчивости формы; 4. Все вышеперечисленные.
20.	В сборно-монолитных пространственных конструкциях заделку стыков производят ...	1. Мелкозернистым бетоном; 2. Цементно-песчаным раствором; 3. Цементно-известковым раствором; 4. Крупнозернистым бетоном.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Критерии оценок для проведения аттестации в форме защиты курсового проекта

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Скляднев, А.И. Назначение габаритных размеров плоских и пространственных конструкций покрытий зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Скляднев А.И., Попова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 82 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=55115>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
2. Ананьева, Н.К. Проектирование железобетонных пологих оболочек покрытий положительной гауссовой кривизны [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Ананьева Н.К., Околичный В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=75078>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю.
3. Тамразян, А.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Тамразян А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 732 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=72587>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Леденев, В.В. Расчет и конструирование специальных инженерных сооружений : учебное пособие / В.В. Леденев, В.Г. Однолько, А.В. Худяков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Тамбовский государственный технический университет. - 2-е изд., стер. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - 129 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-8265-1044-5 ; Тоже [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277980> (26.09.2018).
2. Олейник П.П. Организационно-технологические решения по возведению монолитных железобетонных купольных сооружений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государствен-

ный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 120 с. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=54680>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТА-ТОР», по паролю

3. Каюмов Р.А. Конспект лекций «Основы теории упругости и элементы теории пластин и оболочек» [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Каюмов Р.А.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 80 с. - Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=73314>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Деменков, П.А. Проектирование оснований и фундаментов в сложных инженерно-геологических и градостроительных условиях: Методические указания по курсовому проектированию для студентов специальности 08.04.01 [Текст] // Санкт-Петербургский горный университет, СПб., 2018. - Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.

2. Деменков П.А. Проектирование оснований и фундаментов в сложных инженерно-геологических и градостроительных условиях: Методические указания по проведению лабораторных работ для студентов специальности 08.04.01 // Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2018. – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>.

3. Деменков П.А. Проектирование оснований и фундаментов в сложных инженерно-геологических и градостроительных условиях: Методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов специальности 08.04.01 // Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2018. – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. Консультант Плюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru>
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Аудитории для проведения лекционных занятий (Учебный центр №1)

56 посадочных мест

Компьютерная техника: мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»).

Мебель и оборудование: стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов - 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Аудитории для проведения практических занятий (Учебный центр № 1).

15 посадочных мест

Мебель и компьютерная техника:

комплект мультимедийный типа 1 (шкаф, проектор, компьютер с доступом в интернет, экран) – 1 шт., системный блок Ramec STORM + монитор ЖК Samsung 20" с доступом в Интернет – 16 шт., принтер Xerox Phaser 4600DN – 1 шт., стол компьютерный – 15 шт., стол для переговоров - 1 шт., стул – 23 шт., доска под фломастер – 1 шт., плакат - 15 шт., стол офисный угловой – 1 шт., кресло – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., шкаф плательный – 1 шт., стол под принтер – 1 шт.

8.2. Помещение для самостоятельной работы:

13 посадочных мест

Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Лицензионное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional:

ГК № 1464-12/10 от 15.12.2010 «На поставку компьютерного оборудования», ГК №959-09/10 от 22.09.2010 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2025 года), ГК № 447-06/11 от 06.06.2011 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года).

ГК № 984-12/11 от 14.12.2011 «На поставку оборудования" (обслуживание до 2025 года).

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года).

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года).

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012.

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011.

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011.

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2010 Standard:

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2025 года).

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки

Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.2017).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus. Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2025 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5. Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2025 года).

Autodeskproduct: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

Microsoft Windows 7 Professional:

ГК № 1464-12/10 от 15.12.2010 «На поставку компьютерного оборудования», ГК №959-09/10 от 22.09.2010 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2025 года), ГК № 447-06/11 от 06.06.2011 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года).

ГК № 984-12/11 от 14.12.2011 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года).

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года).

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года).

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012.

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011.

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011.

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2010 Standard:

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2025 года).

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.2017).