

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программа магистратуры  
по направлению подготовки  
08.04.01 Строительство,  
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО  
РУТ (МИИТ) Тимониним В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Пространственные конструкции зданий и сооружений**

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ  
(МИИТ)

ID подписи: 2081

Подписал: заведующий кафедрой Федоров Виктор Сергеевич

Дата: 01.09.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для проектирования пространственных конструкций зданий и сооружений.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с основными видами конструктивных систем, с помощью которых возможно перекрывать большие пролеты;
- ознакомление с лучшими достижениями мировой практики возведения пространственных покрытий зданий;
- освоение основ применения механики тонкостенных конструкций, стержневых и висячих систем в расчетах пространственных покрытий;
- развитие навыков конструирования железобетонных и металлических пространственных покрытий.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-2** - Способен выполнять и организовывать работы по проектированию промышленных и гражданских зданий (включая объекты транспортной инфраструктуры), строительных конструкций и оснований объектов промышленного и гражданского строительства с учетом требований обеспечения комфортности среды, конструктивной, пожарной и экологической безопасности, в том числе на основе интеграции современных высокотехнологичных интеллектуальных цифровых решений, эффективного использования проектно-вычислительных программных комплексов и систем компьютерного инжиниринга.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

классификацию и конструктивные решения большепролетных зданий и сооружений с применением пространственных конструкций; особые требования к выбору метода расчёта, расчётной схемы, определению усилий и деформаций пространственных конструкций;

### **Уметь:**

конструировать и рассчитывать элементы пространственных железобетонных конструкций, в том числе с использованием научных

достижений; выбирать технически целесообразные конструкции, отвечающие требованиям экономичности, надёжности и долговечности;

**Владеть:**

навыками использования инновационных достижений, конструктивных элементов и материалов в современном проектировании большепролетных сооружений; навыками самостоятельного инженерного анализа и оценки проектных решений большепролетных зданий.

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

**3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:**

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------|
|                                                           | Всего            | Семестр №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32               | 32         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16         |
| Занятия семинарского типа                                 | 16               | 16         |

**3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 148 академических часа (ов).**

**3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.**

**4. Содержание дисциплины (модуля).**

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p><b>Раздел 1. Общая сведения и классификация пространственных покрытий</b></p> <p>1.1. Терминология в области пространственных конструкций.</p> <p>1.2. Типология пространственных конструкций по материалу, конструкции, форме и соотношению основных геометрических параметров. Обзор существующих объектов строительства.</p> <p>1.3. Особенности назначения нагрузок и воздействий на пространственные конструкции. Учёт влияния изменения температуры. Учёт ползучести бетона.</p>                                                |
| 2        | <p><b>Раздел 2. Расчет и конструирование железобетонных пространственных покрытий</b></p> <p>2.1. Нормативные требования. Статический расчет методами механики тонкостенных конструкций. Комплект расчётов пространственных конструкций: прочность, устойчивость формы, устойчивость положения, прогибы, частоты колебаний.</p> <p>2.2. Особенности статического расчета пологих оболочек. Расчет методом предельного равновесия.</p> <p>2.3. Определение краевых усилий. Конструирование покрытий: общая идеология, элементы, узлы.</p> |
| 3        | <p><b>Раздел 3. Расчет и конструирование металлических пространственных покрытий</b></p> <p>3.1. Нормативные требования. Практические методы приложения механики стержневых систем в расчетах ребристых, ребристо-кольцевых и сетчатых куполов.</p> <p>3.2. Конструирование куполов. Узловые соединения.</p>                                                                                                                                                                                                                             |
| 4        | <p><b>Раздел 4. Висячие покрытия</b></p> <p>4.1. Нормативные требования. Теоретические основы расчета и практические методы расчета отдельных висячих нитей, вантовых ферм и пространственных одно- и двухпоясных висячих систем.</p> <p>4.2. Конструирование висячих систем покрытий и их узлов.</p>                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p><b>Раздел 1. Железобетонные пространственные покрытия</b></p> <p>1.1. Проектирование цилиндрической железобетонной оболочки.</p> <p>1.2. Проектирование пологой железобетонной оболочки положительной гауссовой кривизны.</p> <p>1.3. Проектирование пологой железобетонной оболочки отрицательной гауссовой кривизны.</p> <p>1.4. Проектирование железобетонной призматической складки.</p> <p>1.5. Проектирование железобетонной панели-оболочки.</p> <p>1.6. Проектирование железобетонной панели-складки на пролёт.</p> |
| 2        | <p><b>Раздел 2. Металлические пространственные покрытия</b></p> <p>2.1. Проектирование металлического ребристого купола.</p> <p>2.2. Проектирование металлического ребристо-кольцевого купола.</p> <p>2.3. Проектирование металлического сетчатого купола.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3        | <p><b>Раздел 3. Висячие покрытия</b></p> <p>3.1. Проектирование однопоясного висячего покрытия с параллельными нитями.</p> <p>3.2. Проектирование однопоясного висячего покрытия с радиальными нитями.</p> <p>3.3. Проектирование однопоясного висячего покрытия с нитями конечной изгибной жёсткости.</p> <p>3.4. Проектирование двухпоясного висячего покрытия.</p> <p>3.5. Проектирование перекрёстного висячего покрытия двойкой кривизны.</p> <p>3.6. Проектирование металлической висячей оболочки-мембраны.</p>         |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Подготовка к защите курсового проекта. Подготовка к практическим занятиям. Работа с лекционным материалом. Работа с нормативной, справочной и учебной литературой. |
| 2        | Выполнение курсового проекта.                                                                                                                                      |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации.                                                                                                                             |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.                                                                                                                                    |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

В течение семестра студент выполняет курсовой проект, состоящий из кейс-заданий, исходные данные для которых каждому студенту выдаются в соответствии с индивидуальным вариантом.

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Здание с пространственным покрытием в виде перекрестных систем из металла.

2. Здание с пространственным покрытием в виде плит регулярной структуры.

3. Здание с пространственным покрытием в виде складки.

4. Здание с пространственным покрытием в виде шатра.

5. Здание с пространственным покрытием в виде короткой цилиндрической оболочки.

6. Здание с пространственным покрытием в виде длинной цилиндрической оболочки.

7. Здание с пространственным покрытием в виде конической оболочки.

8. Здание с пространственным покрытием в виде бочарных сводов.

9. Здание с пространственным покрытием в виде купола.

10. Здание с пространственным покрытием в виде парусных оболочек.

11. Здание с пространственным покрытием в виде зонтичных оболочек.

12. Здание с пространственным покрытием в виде гипара.

13. Здание с пространственным покрытием в виде вантовых систем.

14. Здание с пространственным покрытием в виде мембраны.

15. Здание или сооружение с пространственным покрытием с использованием жестких вант.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                   | Место доступа                                                                                                                    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Казакова, И. С. Пространственные металлические конструкции покрытий зданий : учебное пособие / И. С. Казакова. — Вологда : ВоГУ, 2017. — 127 с. — ISBN 978-5-87851-763-8.                    | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171247">https://e.lanbook.com/book/171247</a> |
| 2        | Перехоженцев, А. Г. Архитектурно-конструктивное проектирование большепролетных зданий : учебное пособие / А. Г. Перехоженцев. — Волгоград : ВолгГТУ, 2018. — 168 с. — ISBN 978-5-9948-3164-9 | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157240">https://e.lanbook.com/book/157240</a> |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru> – научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ)

<https://ibooks.ru> – электронно-библиотечная система

<https://e.lanbook.com/> – электронно-библиотечная система

<https://elibrary.ru> – электронная научная библиотека

<http://www.raasn.ru> – официальный сайт Российской академии архитектуры и строительных наук

<http://archi.ru> – архитектурный форум

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения занятий необходим стандартный программный комплекс Microsoft Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Аудитория с мультимедиа аппаратурой для проведения лекционных занятий. Учебная аудитория для практических занятий и самостоятельной работы студентов. ПК с необходимым программным обеспечением для курсового проектирования

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

Курсовой проект в 3 семестре.

#### 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Строительные конструкции, здания  
и сооружения»

И.А. Терехов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СКЗиС

В.С. Федоров

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова