

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 - программы магистратуры
по направлению подготовки
08.04.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2081
Подписал: заведующий кафедрой Федоров Виктор Сергеевич
Дата: 09.03.2023

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 | Сем. №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.

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

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

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

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|--|
| | 3.4. Проектирование двухпоясного висячего покрытия. 3.5. Проектирование перекрёстного висячего покрытия двойкой кривизны. 3.6. Проектирование металлической висячей оболочки-мембраны. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № 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).

| № 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: https://e.lanbook.com/book/171247 |
| 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: https://e.lanbook.com/book/157240 |

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, 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