

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2025 17:15:34
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И РАСЧЕТ ОБОЛОЧЕК

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

СТРОИТЕЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И ПОСТРОЕННАЯ СРЕДА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Geometric Shaping and Analysis of Shells» входит в программу магистратуры «Строительная инженерия и построенная среда» по направлению 08.04.01 «Строительство» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра технологий строительства и конструкционных материалов. Дисциплина состоит из 6 разделов и 6 тем и направлена на изучение и формирование навыка оценки формы конструкции и выбора наиболее эффективной с точки зрения прочности, расхода материала и эргономики формы.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков для выбора наиболее эффективных форм для строительных конструкций, а также понимание и использование при проектировании взаимосвязи между формой сооружения, его прочностью и эргономичностью.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Формообразование и расчет оболочек» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Проведение научных исследований в области строительства	ПК-1.1 Умеет осуществлять планирование, подготовку к проведению исследований; ПК-1.2 Умеет осуществлять, контролировать, получать результаты исследований; ПК-1.3 Способен анализировать и обрабатывать результаты исследований; ПК-1.4 Умеет оформлять, согласовывать, представлять результаты выполненных исследований;
ПК-2	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-2.1 Способен выполнять инженерно-техническое проектирование и разрабатывать проектную продукцию на строительные конструкции, основания и фундаменты;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Формообразование и расчет оболочек» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Формообразование и расчет оболочек».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Проведение научных исследований в области строительства	Independent Research Work (obtaining basic skills of research work); Problem solving techniques in Civil Engineering; <i>Nanotechnology in Civil Engineering**</i> ; <i>Building materials: Special Topics**</i> ; Mathematical methods of experimental data processing;	Independent Research Work; Pre-Graduation Practice;
ПК-2	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Digital technologies in construction: Special Topic; Digital technologies in construction; <i>Structural Design in Reinforced Concrete: Special Topics**</i> ; <i>Structural Design in Steel**</i> ; <i>Nanotechnology in Civil Engineering**</i> ; <i>Structural Design in Reinforced Concrete**</i> ; <i>Building materials: Special Topics**</i> ; <i>Structural Dynamics**</i> ; <i>Structural Design in Steel: Special Topics**</i> ; <i>Modelling of construction processes**</i> ;	Design Practice; Pre-Graduation Practice; Technological practice;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Geometric Shaping and Analysis of Shells» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	27		27
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Классификация поверхностей и основы формообразования	1.1	Глобальная классификация поверхностей. Классификация линейчатых поверхностей. Поверхности второго порядка. Оптимизация геометрической формы поверхностей по заданным критериям	ЛК, СЗ
Раздел 2	Геометрические характеристики поверхностей	2.1	Первая и вторая квадратичные формы поверхностей, формулы для определения, физический смысл. Гауссова кривизна. Оболочки в форме линейчатых поверхностей положительной, нулевой и отрицательной гауссовой кривизны	ЛК, СЗ
Раздел 3	Основы расчета оболочек	3.1	Основы расчета оболочек. Уравнения равновесия, неразрывности, физические уравнения. Расчет оболочек по моментной и безмоментной теории	ЛК, СЗ
Раздел 4	Оболочки вращения	4.1	Сферическая оболочка. Оболочки в виде однополостного гиперboloида вращения. Параболоид и эллипсоид вращения. Круговой тор. Псевдосфера. Катеноид. Основы расчета оболочек вращения.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Винтовые оболочки	5.1	Пять типов геликоидов. Основы и особенности расчета винтовых оболочек. Выбор наиболее эффективного типа для конструкций разного назначения	ЛК, СЗ
Раздел 6	Эффективные формы оболочек	6.1	Методы повышения эффективности работы конструкции за счет выбора формы на этапе предварительного проектирования конструкции	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и	

	техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Krivoshapko, S.N., Ivanov, V.N. Encyclopedia of analytical surfaces [Electronic resource] 2025. С. 752pp. ISBN 9783319117720 URL: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=msn&AN=MR3309742&site=eds-live>

Дополнительная литература:

1. Robinson, Horatio N. Conic sections and analytical geometry: theoretically and practical-ly illustrated / by Horatio N. Robinson [Electronic resource] 1869. 280 с. URL: <http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004493000/rsl01004493106/rsl01004493106.pdf>

2. Alexander I. Bobenko. Advances in Discrete Differential Geometry [Electronic resource] 2016. 1 с. ISBN 9783662504468
URL: <http://www.oapen.org/download/?type=document&docid=100185>

3. Nicholson P. Vol. 1: The principles of architecture: Containing the fundamental rules of the art, in geometry, arithmetic, and mensuration: With the application of these rules to practice: In 3 vol [Electronic resource]. - London: Bohn, 1841.
URL: <http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004430000/rsl01004430454/rsl01004430454.pdf>

4. Krivoshapko S. Forming of velaroidal surfaces on ring plan with two families of sinusoids [Electronic resource]: Abstracts / S. Krivoshapko, S. Shambina // 16th Scientific-Professional Colloquium on Geometry and Graphics. - 2012. - P. 19. – Electronic text data.

5. Wentworth G., Smith D. E. Solid geometry / by George Wentworth and David Eugene Smith [Electronic resource] 463 с.
URL: <http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004457000/rsl01004457534/rsl01004457534.pdf>

6. Krivoshapko S. Classification of cyclic surfaces and geometrical research of canal surfaces [Electronic resource] / S. Krivoshapko, Bock Hyeng C. A. // International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences. - 2012. - Vol. 12. – Iss. 3. - P. 360-374. - Electronic text data.

7. Krivoshapko S. Geometrical research of rare types of cyclic surfaces [Electronic resource] / S. Krivoshapko, Bock Hyeng C. A. // International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences. - 2012. - Vol. 12. – Iss. 3. - P. 346-359. - Electronic text data.

8. Krivoshapko S. Two methods of analysis of thin elastic open helicoidal shells [Electronic re-source] / S. Krivoshapko, G. GbaguidiAisse // International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences. - 2012. - Vol. 12. – Iss. 3. - P. 382-390. - Electronic text data.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Формообразование и расчет оболочек».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Рынкoвская Марина
Игоревна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Языев Сердар Батырович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Рынкoвская Марина
Игоревна

Фамилия И.О.