

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.06.2026 15:25:53

Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Теория расчета пластин и оболочек**

специальность: **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

специализация: **Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры строительной механики
Протокол № 10 от 17 марта 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: освоение знаний и умений, необходимых строителю для решения задач в области анализа работы плоских и пространственных конструкций и их отдельных элементов на прочность, жесткость и устойчивость с использованием современного вычислительного аппарата.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся представлений о работе пространственных конструкций и их элементов;
- изучение методов расчета для углубленного анализа напряженно-деформированного состояния плоских и пространственных конструкций;
- изучение способов обеспечения прочности и жесткости плоских и пространственных конструкций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория расчета пластин и оболочек» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- основных понятий, законов и методов моделирования, применяемых в строительной механике;
- аналитических методов расчета стержневых систем при различных видах деформаций; элементов рационального проектирования плоских стержневых систем.

умения:

- выполнять кинематический анализ сооружения;
- выбирать рациональный метод расчета строительных конструкций для заданной расчетной схемы.

навыки:

- применять методы строительной механики при оценке прочности, долговечности и надежности плоских стержневых систем.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов»; «Основы теории упругости и пластичности», «Строительная механика» и служит основой для освоения дисциплин: «Спецкурс по проектированию металлических конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Спецкурс по проектированию железобетонных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Спецкурс по проектированию фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.2. . Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий, выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Знать (З1): методику представления базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснования граничных и начальных условий, выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление
		Уметь (У1): уметь представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), обосновывать граничные и начальные условия, выбирать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление
		Владеть (В1): методикой представления базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснования граничных и начальных условий, выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	18	34	-	56	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Теория расчета пластин	8	16	0	24	48	ОПК-1.2	Задания для РГР, вопросы к письменному опросу
2	2	Теория тонких оболочек	10	18	0	32	60		Вопросы для подготовки к зачету
3	Зачет								
Итого:			18	34	0	56	108	X	X

- заочная форма обучения (ОФО)

Не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 Теория расчета пластин

Основные определения и гипотезы тонких пластин. Запись основных деформаций и напряжений. Изгибающие и крутящие моменты. Вывод дифференциального уравнения изогнутой поверхности пластинки (уравнение Софи Жермен). Запись поперечных сил через изгибающие и крутящие моменты.

Граничные условия тонких пластин. Свободное опирание, жесткая заделка, смешанные условия закрепления. Использование принципа Сен-Венана для записи граничных условий. Постановка краевой задачи изгиба пластин. Метод Бубнова-Галеркина.

Основные уравнения теорий: Райсснера-Боле, Б.Ф. Власова, В.З. Власова для расчета толстых пластин. Начальные представления о численных методах решения дифференциального уравнения изгиба пластинок.

Раздел 2 Теория тонких оболочек

Понятие о теории оболочек, о математической и технической теориях. Формы заданий поверхности. Основные квадратичные формы поверхности. Кривизны координатных линий, Гауссова и средняя кривизны поверхности. Деформации и изменения кривизны срединной поверхности.

Внутренние погонные усилия и моменты. Дифференциальные уравнения равновесия. Уравнения упругости. Физические соотношения теории оболочек (формулы закона Гука в теории оболочек). Краевые условия.

Структура уравнений теории оболочек и методы их решения. Безмоментная теория оболочек. Особенности расчета пологих оболочек, методы расчета.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	-	-	Основные положения и понятия теории пластин, определения, классификация пластин
2		4	-	-	Гипотеза Кирхгофа, геометрические, физические уравнения, уравнение изгиба тонкой пластинки, внутренние погонные усилия и моменты, напряжения, граничные условия.
3		2	-	-	Методы решения задачи об изгибе прямоугольных пластин.
4	2	4	-	-	Основы общей теории оболочек. Определение, классификация оболочек, деформации и изменения кривизны срединной поверхности, деформации эквидистантного слоя, напряжения в нормальных сечениях оболочки, силы и моменты.
5		4	-	-	Равновесие элемента оболочки. Граничные условия, структура уравнений теории оболочек и методы их решения. Безмоментная теория оболочек, уравнения безмоментной теории оболочек.
6		2	-	-	Особенности расчета прямоугольных в плане пологих оболочек.
Итого:		18	-	-	Х

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Теория напряжений и деформаций. Определение главных напряжений и главных площадок в точке тела. Примеры использования статических граничных условий и дифференциальные уравнения равновесия.
2		8	-	-	Изгиб тонких пластин. Примеры записи граничных условий для различных функций прогиба пластинки. Примеры расчета пластинок методом Бубнова-Галеркина.
3		6	-	-	Расчет пластинки по справочнику (под редакцией д.т.н. Варвака П.Н. Справочник по теории упругости для инженеров-строителей). Исследование изгиба толстых пластин при различных вариантах нагружения и закрепления.
4	2	2	-	-	Основные положения и понятия теории оболочек. Сведения из дифференциальной геометрии поверхностей. Примеры расчета тонкостенной оболочки с учетом геометрически линейной теории.
5		4	-	-	Моментная теория расчета тонких оболочек. Решение дифференциальных уравнений равновесия с описанием граничных условий.
6		4	-	-	Безмоментная теория расчета оболочек. Решение дифференциальных уравнений равновесия, записанное в перемещениях для различных вариантов граничных условий.
7		8	-	-	Линейная теория пологих оболочек. Решение уравнений прямоугольной в плане полой оболочки с шарнирным опиранием всех четырех сторон при помощи тригонометрических рядов. Расчет плит и оболочек методом конечных элементов с помощью программы «Stark».
Итого:		34	-	-	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	24	0	0	Теория расчета пластин	Расчетно-графическая работа, письменный опрос
2	2	32	0	0	Теория тонких оболочек	
Итого:		56	0	0	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- метод проблемного изложения (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- метод публичного решения задач, кейс-метод (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	РГР №1 «Расчет тонких пластин на прочность и жесткость». Часть 1	0..10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0..10
2 текущая аттестация		
2	РГР №1 «Расчет тонких пластин на прочность и жесткость». Часть 2	0..10
3	Письменный опрос по Разделу 1: «Теория расчета пластин»	0..15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0..25
3 текущая аттестация		
4	РГР №2 «Расчет оболочек двоякой кривизны прямоугольных в плане методом Бубнова-Галеркина с использованием двойных тригонометрических рядов»	0..30
5	Письменный опрос по Разделу 2: «Теория тонких оболочек»	0..15
6	Итоговый опрос	0..20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0..65
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<https://jirbis.tyuiu.ru>);
- База данных ЭБС «ЛАНЬ» (www.e.lanbook.com);
- Образовательная платформа ЮРАЙТ «Электронного издательства ЮРАЙТ» (www.urait.ru);
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru/>);
- Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (<http://www.iprbookshop.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (<http://elib.gubkin.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (<http://bibl.rusoil.net/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>);
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office;
2. Nanocad;

3. Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, № 332, 333, 913. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №338, 059, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для выполнения расчетно-графических работ. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты по выданным заданиям и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Теория расчета пластин и оболочек**Код, специальность: **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**Специализация: **Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Видюшенков, С. А. Теория расчета пластин и оболочек : учебное пособие / С. А. Видюшенков, В. И. Смирнов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022 — Часть 1 — 2022. — 48 с. — ISBN 978-5-7641-1643-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/222581 (дата обращения: 14.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	60	100	+
2	Видюшенков, С. А. Теория расчета пластин и оболочек : учебное пособие / С. А. Видюшенков, О. В. Козьминская, В. И. Смирнов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022 — Часть 2 — 2022. — 63 с. — ISBN 978-5-7641-1874-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/349772 (дата обращения: 14.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	60	100	+
3	Лукашевич, А. А. Теория расчета пластин и оболочек : учебное пособие / А. А. Лукашевич. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-9227-0779-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/78585.html (дата обращения: 14.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	60	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>