

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Сопротивления материалов и механики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.28.Теория расчета пластин и оболочек

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 – Строительство уникальных
зданий и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
(для набора 2018)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью настоящего курса является формирование у студентов устойчивых фундаментальных знаний по основам расчета тонкостенных конструкций. Рассматриваются различные теории и методы расчета и их реализация на ЭВМ.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение методами проведения инженерных расчетов тонкостенных конструкций, в том числе с использованием стандартных прикладных расчетных программных пакетов
- приобретение навыков проектирования эффективных современных пространственных конструкций.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Теория расчета пластин и оболочек» относится к базовой части блока. Главной дисциплиной, на которой базируется изучение теории расчета пластин и оболочек, является теория упругости с основами теории пластинчатости и ползучести, а также строительная механика. Другие дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения предполагаемого курса: - математика (дифференциальное и интегральное исчисление); - информатика (основные алгоритмические языки и навыки владения вычислительной техникой).

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	6 семестр		
Общая трудоемкость			108
Аудиторные занятия, в т.ч.	72		72
лекционные (ЛК)	18		18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	54		54
лабораторные (ЛР)	0		0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36		36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет		0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-6	Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-7	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
ПСК-1.4	Владение основными вероятностными методами строительной механики и теории надежности строительных конструкций, необходимыми для проектирования и расчета высотных и большепролетных зданий и сооружений

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1)основные методы расчета тонкостенных систем; 2)разрешающие уравнения и характер распределения внутренних усилий в отдельных видах пластин и оболочек; 3)особенности проектирования, конструирования оболочек отдельных видов.
	Стандартный: 1)методы расчета тонкостенных систем; 2)разрешающие уравнения и характер распределения внутренних усилий в основных видах пластин и оболочек; 3)особенности проектирования, конструирования оболочек основных видов.

	Эталонный: 1) историю развития и методы расчета тонкостенных систем; 2) разрешающие уравнения и характер распределения внутренних усилий в пластинах и оболочках; 3) особенности проектирования, конструирования оболочек различных видов.
Уметь	Пороговый: 1) рассчитывать пластины и оболочки с использованием моментной и безмоментной теории на некоторые виды нагружения; 2) проектировать конструкции из оболочек некоторых видов.
	Стандартный: 1) рассчитывать пластины и оболочки с использованием моментной и безмоментной теории на основные виды нагружения; 2) проектировать конструкции из оболочек основных видов.
	Эталонный: 1) рассчитывать пластины и оболочки с использованием моментной и безмоментной теории на все виды нагружения; 2) проектировать конструкции из оболочек всех видов.
Владеть	Пороговый: 1) отдельными методами расчета пластин и оболочек с использованием стандартных пакетов прикладных программ; 2) методами проектирования, конструирования отдельных видов используемых в настоящее время оболочек.
	Стандартный: 1) основными методами расчета пластин и оболочек с использованием стандартных пакетов прикладных программ; 2) методами проектирования, конструирования основных используемых в настоящее время видов оболочек.
	Эталонный: 1) всеми методами расчета пластин и оболочек с использованием стандартных пакетов прикладных программ; 2) методами проектирования, конструирования всех используемых в настоящее время видов оболочек.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Классификация тонкостенных конструкций и методов их расчета	5	2	0	0	3
	2	Тонкие пластинки	12	2	6	0	4
2	3	Уравнения теории тонких оболочек	20	4	6	0	10
3	4	Конструкции из оболочек, применяемых в строительстве. Расчет оболочек положительной и отрицательной гауссовой кривизны. Расчет длинных цилиндрических оболочек.	32	4	18	0	10
4	5	Конструкции из оболочек, применяемых в строительстве. Расчет коротких цилиндрических оболочек. Расчет куполов. Расчет вантовых конструкций.	39	6	24	0	9
Итого			108	18	54	0	36

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Краткий исторический очерк развития теории пластин и оболочек. Классификация пластин и оболочек. Основные гипотезы теории пластин и оболочек. Классификация методов расчета тонкостенных конструкций. Метод конечных элементов.
	2	Тонкие пластинки. Основные определения и гипотезы. Геометрические и физические уравнения. Внутренние усилия и распределение напряжений в пластинке. Граничные условия
2	3	Сведения по теории поверхностей. Первая и вторая квадратичные формы. Кривизна поверхности. Деформации среднего и произвольного слоев. Физические уравнения. Внутренние погонные усилия и моменты. Напряжения в оболочке. Частные случаи расчета оболочек. Расчет оболочек по безмоментной теории. Условия существования и исходные уравнения. Осесимметричное нагружение. Расчет различных видов оболочек по моментной теории.

3	4	Конструкции из оболочек, применяемых в строительстве. Основные понятия и определения. Гипотезы теории пологих оболочек. Уравнения пологих оболочек. Расчет пологих оболочек положительной гауссовой кривизны. Расчет оболочек отрицательной гауссовой кривизны. Расчет длинных цилиндрических оболочек.
4	5	Конструкции из оболочек, применяемых в строительстве. Расчет коротких цилиндрических оболочек. Расчет куполов. Расчет призматических складок. Расчет вантовых конструкций.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	2	Расчет тонкой пластины на изгиб. Определение усилий и напряжений в пластине.
2	3	Расчет пологих оболочек двоякой кривизны. Определение усилий и напряжений в оболочке. Расчет контурных диафрагм в виде балки или фермы.
3	4	Конструкции из оболочек, применяемых в строительстве. Расчет оболочки отрицательной гауссовой кривизны. Расчет длинных цилиндрических оболочек
4	5	Конструкции из оболочек, применяемых в строительстве. Расчет коротких цилиндрических оболочек. Расчет куполов.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

1	2	Расчет тонкой пластины на изгиб. Определение усилий и напряжений в пластине.	Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделам курса . Составление конспекта
2	3	Расчет пологих оболочек двоякой кривизны. Определение усилий и напряжений в оболочке. Расчет контурных диафрагм в виде балки или фермы.	Выполнение расчетной работы. Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделам курса. Составление конспекта
3	4	Конструкции из оболочек, применяемых в строительстве. Расчет оболочки отрицательной гауссовой кривизны. Расчет длинных цилиндрических оболочек	Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделам курса . Составление конспекта
4	5	Конструкции из оболочек, применяемых в строительстве. Расчет коротких цилиндрических оболочек. Расчет куполов. Расчет сводов.	Выполнение расчетной работы. Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделам курса. Составление конспекта

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лекция	Лекции с использованием презентаций	2
2	3	Практические занятия	Информационные технологии: вычисления на ЭВМ при выполнении РПР	10
3-4	4-5	Практические занятия	Работа с электронными образовательными ресурсами	10

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Строительная механика. Механика инженерных сооружений: учеб. для вузов / А.Е. Саргсян. – М.: Высш. шк., 2008. – 464 с
2. Строительная механика. Тонкостенные пространственные системы / А.В. Александров [и др.] // под ред. А.Ф. Смирнов – М.: Стройиздат, 1983. – 488 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Техническая теория тонких упругих оболочек [Электронный ресурс] : Монография / Амосов А.А. - М. : Издательство АСВ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936506.html>
2. Строительные пространственные конструкции [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Канчели В.Н. - Издание второе, переработанное и дополненное. - М. : Издательство АСВ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932069.html>
3. Пособие по проектированию. Стальные пространственные конструкции покрытий [Электронный ресурс] / Еремеев П.Г. - М. : Издательство АСВ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302151.html>
4. Конструкционные формы пространственных конструкций [Электронный ресурс] / Иванов В.Н., Романова В.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9875432301796.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Лещенко, Александр Петрович. Фундаментальная строительная механика упругих систем. Теория, практика, примеры : научно-практическое пособие / Лещенко Александр Петрович. - 2-е изд. - Москва : ЛКИ, 2008. - 976 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. "Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Ли́ра" [Электронный ресурс] / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2015." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300416.html>
2. Силовое сопротивление пространственных железобетонных конструкций в условиях эксплуатации [Электронный ресурс] : Монография / Боровских А.В. - М. : Издательство АСВ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938173.html>
3. Аналитические методы расчета пластин переменной толщины и их практические приложения [Электронный ресурс] : Научное издание / Коренева Е.Б. - М. : Издательство АСВ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936223.html>
4. Основы теории упругости и пластичности [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Кожаринова Л.В. - М. : Издательство АСВ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937121.html>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотека ЗабГУ <http://mpro.zabgu.ru/MegaPro>
2. Российская национальная библиотека www.nlr.ru
3. Российская государственная библиотека www.rsl.ru
4. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.ru
5. Студенческая электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>
7. Библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru>
8. Журнал Cad master www.cadmaster.ru

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: ЛИРА-САПР 2013 R5, ПК «МОНОМАХ-САПР 2011 PRO»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-304

Кабинет теоретической и строительной механики.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели. Доска ученическая меловая. Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01- 312

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект специальной учебной мебели. Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор packard bell Viseo243D (19 шт.).

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор LG E2041SX (1 шт.).

Принтер Xerox WorkCentre 3045 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-315

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная). Мультимедийный стационарный проектор.

Экран. Компьютеры (11 шт.), Принтер.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-317

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная). Компьютеры (15 шт.),

Принтеры лазерные (2 шт.), принтеры матричные (2 шт.). МФУ WorkCentre 3215 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Технология обучения использует сочетание традиционного изложения материала дисциплины на лекциях и практических занятиях и индивидуального обучения путем выполнения вычислительных работ на ЭВМ по индивидуальным заданиям.

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Теория расчета пластин и оболочек» направлены на изучение основного материала и расширение знаний по темам дисциплины. Часть практических занятий со студентами проводится в компьютерном классе. Изучение основных положений в ходе практических занятий выполняется с применением технических средств обучения - компьютеров. В учебном процессе применяются интерактивные формы проведения практических занятий.

При самостоятельной работе над курсом необходимо работать с конспектами лекций, дополняя их материалами из основной и дополнительной литературы, использовать электронные издания. В целях контроля самостоятельной работы студентов на практических занятиях проводится обсуждение ее результатов.

При выполнении вычислений применяется вычислительная техника, размещенная в

компьютерном классе НС-312, калькуляторы.

Разработчик/группа разработчиков: Стетюха В.А., профессор

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2020 г. № 1)**