

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.16.3.Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести

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 2012-2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с широким кругом задач, выдвигаемых современной техникой, развитие которой связано с применением новых материалов и широким использованием в конструкциях различного рода гибких элементов. Решение производится на новом уровне, с использованием дифференциального исчисления, новых методов, таких как метод конечных разностей, метод конечных элементов.

Задачи изучения дисциплины:

Задачей теории упругости, как одного из разделов механики сплошной среды, является определение деформаций и напряжений в твердом упругом теле, которое подвергается силовому или тепловому воздействию, более точное и для тел любой формы и размеров, что недоступно в «Сопротивлении материалов».

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к базовой (обязательной) части ООП. Курс теории упругости, пластичности и ползучести, являясь одним из разделов механики твердого деформируемого тела, изучается студентами после освоения курса «Сопротивление материалов». Обе эти дисциплины рассматривают вопросы прочности и жесткости, но имеют различие в методах решения. Изучение данной дисциплины базируется на знаниях дифференциального и интегрального исчисления, методов решения дифференциальных уравнений. Студент должен знать основные понятия из физики, теоретической механики; уметь пользоваться компьютером; уметь выполнять чертежи конструкций.

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.	108		108
лекционные (ЛК)	18		18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36		36
лабораторные (ЛР)	0		0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54		54
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, применение 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

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) основные понятия и язык дисциплины (перемещения, деформации, напряжения); 2) основные объекты, рассматриваемые в дисциплине (балки, основания, фундаменты, круглые и прямоугольные пластинки, кривые брусья, толстостенные цилиндры, оболочки)
	Стандартный: 1) основные уравнения в декартовой и полярной системах координат, описывающих поведение твердого деформируемого тела в зоне упругости и пластичности
	Эталонный: 1) методы решения задач в тригонометрических рядах, в полиномах, в конечных разностях

Уметь	Пороговый: 1) определять расчетную схему нагружения и опирания; 2) исследовать напряженное состояние; 3) составлять зависимости между нагрузкой, напряжением и деформацией
	Стандартный: 1) самостоятельно проводить необходимые расчеты, используя аналогии; 2) использовать новые методы решения (в тригонометрических рядах, в полиномах, в конечных разностях); 3) подготовить исходную информацию для расчетов на ЭВМ
	Эталонный: 1) выполнять статические расчеты различных элементов конструкций; 2) выбирать оптимальные методы расчета
Владеть	Пороговый: 1) основными уравнениями теории упругости
	Стандартный: 1) классическими методами теории упругости
	Эталонный: 1) новыми методами решения задач с использованием ЭВМ

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	Основные уравнения теории упругости	18	6	6		6
2	2	Плоская задача в декартовой системе координат	56	4	14		38
3	3	Плоская задача в полярной системе координат	24	4	14		6
4	4	Расчет оболочек	6	2	2		2
	5	Основные теории пластичности и ползучести	4	2			2

Итого	108	18	36	0	54
-------	-----	----	----	---	----

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основные понятия. Тензор напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия в декартовой системе координат. Статические условия на поверхности.
2	2	Перемещения и деформации. Уравнения Коши и Сен-Венана. Обобщенный закон Гука.
3	3	Плоская задача в декартовой системе координат. Гармоническое и бигармоническое уравнения. Расчет прямоугольных пластин на изгиб. Уравнение Софи Жермен. Внутренние усилия. Плоская задача в полярных координатах.
4	4	Радиальное напряженное состояние Основы расчета тонких оболочек
	5	Основы теории ползучести и пластичности

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	1	Чистый изгиб балки. Изгиб балки сосредоточенной силой Изгиб двухопорной балки распределенной нагрузкой Исследование напряженного состояния в точке тела Решение плоской задачи в полиномах Объяснение задания РПР № 1 Расчет подпорной стенки треугольного профиля
2	2	Расчет пластинок в тригонометрических рядах Применение метода конечных разностей к расчету прямоугольных пластин Использование ЭВМ для расчета пластинок на изгиб
3	3	Построение эпюр внутренних усилий. Расчет на прочность Изгиб круглых пластинок. Использование знаний прогибов для определения внутренних усилий, граничные условия Примеры расчета круглых пластин
4	4	Изгиб клина сосредоточенной силой Сжатие клина сосредоточенной силой Расчет толстостенных цилиндров Чистый изгиб кривого бруса Действие сосредоточенной силы, приложенной к границе полуплоскости Расчет тонких оболочек

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

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

1	1	Основные уравнения теории упругости	Конспект. Решение домашних задач
		Плоская задача в декартовой системе координат. решение в полиномах	Конспект. Решение домашних задач
2	2	Расчет прямоугольных пластин в тригонометрических рядах	Конспект. Решение домашних задач
		Расчет прямоугольных пластин методом конечных разностей	Конспект. Решение домашних задач
3	3	Плоская задача в полярных координатах	Конспект. Решение домашних задач
4	4	Расчет оболочки	Конспект. Решение домашних задач
4	5	Теории пластичности	Конспект

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-4	все	Практика	Практические занятия Разбор конкретных ситуаций, учебные дискуссии, обсуждение контрольных работ	8

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. Александров, Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов : учебник / Александров Анатолий Васильевич, Потапов Вадим Дмитриевич, Державин Борис Павлович; под ред. А.В. Александрова. - 7-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2009. - 560

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Малинин, Н. Н. Прикладная теория пластичности и ползучести : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. Н. Малинин. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 402 с. - <https://biblio-online.ru/book/D609A9E4-930A-43C3-84E3-22101D2E9F35>

2. Малинин, Н. Н. Расчеты на ползучесть элементов машиностроительных конструкций : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Н. Н. Малинин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 221 с. - <https://biblio-online.ru/book/A957BF58->

45AF-451F-B06E-F2B026D62BF5

3. Кожаринова, Л.В. ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ / Л. В. Кожаринова; - Moscow : ACB, 2010. - . - [Электронный ресурс] : - ISBN 978-5-93093-712-1.
4. Петров, В.В. Методы расчета конструкций из нелинейно-деформируемого материала / В. В. Петров, И. В. Кривошеин; [Электронный ресурс] : Учебное пособие / - М. : Издательство АСВ, 2009. - ISBN 978 - 5-93093-627-8.
5. Шапиро, Д.М. Теория и расчётные модели оснований и объектов геотехники / Д. М. Шапиро; [Электронный ресурс] : Монография / Шапиро Д.М. - Изд. 2-е, доп. - М. : Издательство АСВ, 2016. - ISBN 978-5-4323-0154-3.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Сопротивление материалов. Лабораторные работы : учеб. пособие. Ч. 1 / Герасимов Виктор Михайлович [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 125 с.
2. Тесты для защиты лабораторных работ по сопротивлению материалов : метод. указания. Ч. II / разраб. Э.П. Трубиной, Е.А. Станковой. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 35 с.
3. Минин, Леонид Сергеевич. Расчетные и тестовые задания по сопротивлению материалов : учеб. пособие / Минин Леонид Сергеевич, Хроматов Василий Ефимович, Самсонов Юрий Петрович; под ред. В.Е. Хроматова. - 2-е изд., перераб. - Москва : Высшая школа, 2008. - 224с
4. Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. : учеб. пособие. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Малинин, Н. Н. Ползучесть в обработке металлов : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Н. Н. Малинин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 221 с. - <https://biblio-online.ru/book/D7449C63-32A3-4771-A4AB-C550F659D982>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://mpro.zabgu.ru/MegaPro> – электронная библиотека ЗабГУ.

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

<http://www.trmost.ru> – издательство «Троицкий мост».

<http://www.studentlibrary.ru> – ЭБС «Консультант студента» студенческая электронная библиотека.

<https://e.lanbook.com> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

<http://diss.rsl.ru> – библиотека диссертаций.

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:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г.Чита

ул. Александровская, 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, мультимедийный 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

Для успешного решения контрольных задач, студент должен изучить лекционный материал и проанализировать решаемые задачи на практических занятиях.

Оценка текущего контроля успеваемости проводится преподавателем ежемесячно с проставлением 5-бальной оценки в журнале деканата.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Она проводится после выполнения всех домашних и контрольных работ в устной форме. Вопросы для самопроверки прилагаются.

Для оценки результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено». «Не зачтено» выставляется студенту, если компетенции не сформированы: обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений, дал множество неправильных ответов, не знает методики решения типовых задач.

Разработчик/группа разработчиков: Трубина Эльвира Павловна, доцент

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