

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ

И.В. Харламов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.10 «Нелинейные задачи в строительной механике»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.05.01
Строительство уникальных зданий и сооружений**

Направленность (профиль, специализация): **Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных
отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Г.М. Бусыгина
Согласовал	Зав. кафедрой «СК»	И.В. Харламов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Харламов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-4	Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-4.1	Анализирует предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информационные технологии расчета строительных конструкций, Сопротивление материалов и основы теории упругости и пластичности, Строительная механика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Конструирование несущих железобетонных систем, Конструирование несущих металлических и деревянных систем, Металлические конструкции, Методы проектирования и расчетное обоснование железобетонных конструкций, Методы проектирования и расчетное обоснование металлических и деревянных конструкций, Преддипломная практика, Сейсмическое строительство

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	132	68

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 9

Лекционные занятия (16ч.)

1. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Классификация моделей и границы их применимости {беседа} (2ч.) [1,4,5,6]

Линейные и нелинейные модели. Понятие нелинейно-деформируемых системах и методах их расчета

2. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме: Расчет на динамические воздействия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [1,4,5,6,8] Классификация динамических воздействий. Основные допущения при расчетах. Использование модального анализа.

Особенности расчета на ветровую нагрузку с пульсацией, сейсмическое воздействие, гармоническое воздействие, импульс, удар, прямое интегрирование.

3. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Расчет на прогрессирующее обрушение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,4,5,6,8] Понятие прогрессирующего обрушения и его возникновение. Нормативная база. Особенности расчета

4. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Расчет пластин и оболочек {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,4,5,6] Особенности задания и расчета плоских КЭ. Соединение в расчетных схемах стержневых и плоских элементов. Использование специальных КЭ

5. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Геометрическая и генетическая нелинейность {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,4,5,6] Геометрическая нелинейность - непропорциональность деформаций и перемещений. Генетическая нелинейность - накопление напряжений и деформаций в процессе изменения конструкции при её

создании. Режим "Монтаж"

6. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Конструктивная нелинейность {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6] Изменение расчетной схемы по мере деформирования конструкции. Вантовые конечные элементы. Режим "Вариация"

7. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Физическая нелинейность {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6] Нарушение закона Гука, связь между напряжениями и деформациями нелинейна. Реализация расчета физической нелинейности

Лабораторные работы (32ч.)

1. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме: Пульсационная составляющая ветровой нагрузки {метод кейсов} (2ч.)[1,2,5,6,8] Модальный анализ. Особенности расчета на ветровую нагрузку

2. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Расчет на сейсмические воздействия {метод кейсов} (4ч.)[1,2,4,5,6,8] Расчеты по нормам и акселерограммам, их особенности. Анализ результатов расчета.

3. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме: Расчет на гармоническое воздействие {метод кейсов} (2ч.)[1,2,4,5,6] Реализация расчета на гармоническое воздействие в программных комплексах

4. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Расчеты на удар, импульс, прямое интегрирование. Прогрессирующее обрушение {метод кейсов} (4ч.)[1,2,4,5,6,8] Особенности задания исходных данных, расчет и анализ результатов при воздействии ударных нагрузок

5. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Контрольная работа 1 {метод кейсов} (2ч.)[1,2,4,5,6,8] Расчет на динамические воздействия

6. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту

строительства по теме: Расчет жб плиты {метод кейсов} (2ч.)[1,4,5,6]
Особенности расчета плоских КЭ

7. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Расчет оболочек {метод кейсов} (2ч.)[1,4,5,6] Особенности задания расчетной схемы, расчет и анализ результатов

8. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Использование сателлита "Форум" для создания расчетных схем {метод кейсов} (4ч.)[4,5,6,7,8,9] Формирование расчетных схем из архитектурных элементов, редактирование и расчет

9. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме: Контрольная работа 2 {метод кейсов} (2ч.)[1,4,5,6]

Плитно-стержневые системы

10. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме:

Геометрическая и генетическая нелинейность {метод кейсов} (4ч.)[1,4,5,6,8]
Реализация геометрической нелинейности специальными элементами. Реализация генетической нелинейности через режим "Монтаж"

11. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме: Конструктивная нелинейность {метод кейсов} (2ч.)[1,4,5,6,8,9] Расчет мачты на оттяжках

12. Анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту строительства по теме: Физическая нелинейность {метод кейсов} (2ч.)[1,4,5,6,7] Расчет конструкции с учетом физической нелинейности

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Проработка конспектов лекций и литературы(16ч.)[1,4,5,7,8,9]

2. Выполнение заданий СРС(30ч.)[1,2,4,5,6,7,8,9]

3. Подготовка к КР(12ч.)[1,4,5,6]

4. Подготовка к КО(20ч.)[1,4,5,6]

5. Выполнение расчетного задания(50ч.)[1,3,4,5,6,7,8,9]

6. Подготовка к зачету(4ч.)[1,4,5,6]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Бусыгина Г.М., Дремова О.В. Применение программного комплекса SCAD для расчета стержневых конструкций. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Busygina_SCAD_ump.pdf

2. Дремова О.В., Бусыгина Г.М. Лабораторный практикум "Применение программного комплекса SCAD для инженерных расчетов". Для студентов очной и заочной форм обучения. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Dremova_SCAD_lp.pdf

3. Бусыгина Г.М. Методические указания к выполнению расчетного задания по дисциплине "Нелинейные задачи строительной механики" для студентов направления СУЗ. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2020. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Busygina_NelinZSM_rz_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Лукашевич, А. А. Нелинейные задачи строительной механики : учебное пособие / А. А. Лукашевич. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-9227-0689-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74385.html> (дата обращения: 23.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

5. Шляхин, Д. А. Нелинейные задачи строительной механики : курс лекций / Д. А. Шляхин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 155 с. — ISBN 978-5-9585-0713-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83599.html> (дата обращения: 23.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Ганджунцев, М. И. Нелинейные задачи строительной механики : учебное пособие / М. И. Ганджунцев, А. А. Петраков. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 101 с. — ISBN 978-5-7264-1513-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64535.html> (дата обращения: 23.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. www.lira-soft.com
8. www.scadhelp.com
9. www.dwg.ru

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	SCAD Office 21
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky
5	Лира 10

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».