

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

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ
Харламов

И.В.

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.	Железобетонные и каменные конструкции, Информационные технологии расчета строительных конструкций, Металлические конструкции, Строительная механика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	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 о нелинейно-деформируемых системах и методах их расчета

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

Работа с системой "Грунт" {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6,7] Редактор грунта. Упругое основание. Расчет свай

3. 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} (2ч.)[1,4,5,6,7] Классификация динамических воздействий. Основные допущения при расчетах. Использование модального анализа.

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

Особенности расчета на сейсмическое воздействие {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6,7,8] Спектральный метод. Расчет по акселерограмме

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

Динамические воздействия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5,6,7,8] Особенности расчета на ветровую нагрузку с пульсацией, гармоническое воздействие, импульс, удар, прямое интегрирование.

6. 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.)[1,4,5,6,7] Геометрическая нелинейность - непропорциональность деформаций и перемещений. Генетическая нелинейность - накопление напряжений и деформаций в процессе изменения конструкции при её создании. Режим "Монтаж"

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

Конструктивная нелинейность {лекция с разбором конкретных ситуаций}

(2ч.)[1,4,5,6,7] Изменение расчетной схемы по мере деформирования конструкции. Вантовые конечные элементы. Режим "Вариация"

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

Физическая нелинейность {лекция с разбором конкретных ситуаций}

(2ч.)[1,4,5,6,7] Виды реализации физической нелинейности

Лабораторные работы (32ч.)

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

Расчет упругого основания {метод кейсов} (4ч.)[1,2,5,6,7] Редактор грунта. Методика расчета упругого основания

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

Расчет свай {метод кейсов} (2ч.)[1,2,5,6,7] Использование специального КЭ для расчета свай

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

Расчет с пульсационной составляющей ветровой нагрузки {метод кейсов} (2ч.)[1,2,4,5,7] Модальный анализ. Особенности расчета на ветровую нагрузку

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

Создание пространственной схемы {метод кейсов} (2ч.)[1,2,4,5,7] Создание металлического каркаса

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

Расчет на сейсмические воздействия {метод кейсов} (4ч.)[1,2,4,5,7,8] Использование различных методов расчета

6. Контрольная работа 1 {метод кейсов} (2ч.)[1,2,4,5,7,8] Расчет на динамические воздействия

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

Расчет на динамические воздействия {метод кейсов} (2ч.)[1,2,4,5,7] Расчет на гармоническое воздействие. Расчет на ударное воздействие

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

строительства по теме:

Геометрическая нелинейность {метод кейсов} (2ч.)[1,2,4,5,7] Реализация геометрической нелинейности специальными КЭ

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

Генетическая нелинейность {метод кейсов} (2ч.)[1,2,4,5,6,7] Реализация генетической нелинейности через режим "Монтаж"

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

Конструктивная нелинейность {метод кейсов} (4ч.)[1,2,4,5,7,8] Расчет мачты на оттяжках

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

Физическая нелинейность {метод кейсов} (4ч.)[1,2,5,6,7,8] Расчет жб плиты как биматериальной конструкции

12. Контрольная работа 2 {метод кейсов} (2ч.)[1,2,5,6,7,8] Нелинейные расчеты

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Проработка конспектов лекций и литературы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[1,4,5,6,7,8]

2. Выполнение заданий СРС {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (28ч.)[1,2,3,7,8]

3. Подготовка к КР {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[1,2,4,5,7]

4. Подготовка к КО {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1,4,5,6,7]

5. Выполнение расчетного задания {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (52ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

6. Подготовка к зачету. Сдача зачета(4ч.)[1,4,5,6,7]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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. 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

6. 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

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

7. www.lira-soft.com

8. <https://docs.cntd.ru>

9. www.scadhelр.com

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.

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	Mathcad 15
2	Windows
3	SCAD Office 21
3	Антивирус Kaspersky
6	Лира 10

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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».