

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и
материалов

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянецв
подпись
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика и устойчивость сооружений

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(направленность (профиль): «Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений»)

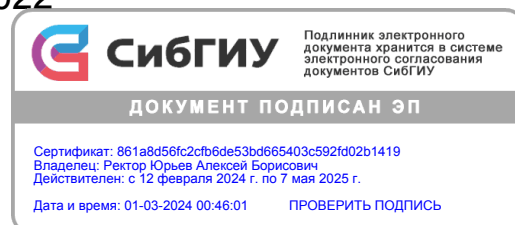
Квалификация выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 6 лет

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка инженера-строителя по специальности 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»; формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение методов расчета сооружений и конструкций на динамическое воздействие, в том числе от ветровой нагрузки и сейсмического воздействия; изучение методов расчета конструкций на устойчивость, используемых при проектировании и в прочностных расчетах конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Строительная механика;
- Соппротивление материалов;
- Специальные вопросы теоретической механики;
- Специальные вопросы строительной механики;
- Строительные материалы.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных железобетонных зданий и сооружений;
- Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;
- САПР и методы оптимизации строительных конструкций;
- Железобетонные и каменные конструкции (общий курс);
- Металлические конструкции (общий курс);
- Специальные вопросы реконструкции строительных конструкций зданий и сооружений;
- Конструкции из дерева и пластмасс.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<p>– знать: основные методы решения динамических задач строительной механики; .</p> <p>– уметь: составить схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов; производить расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ результаты динамических расчетов; .</p> <p>– владеть: основами математических и физических законов для описания процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; .</p>
		ОПК-1.2 Выбирает базовые физические и химические законы	– знать: основные законы фундаментальных

		<p>для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>наук (законы Гука и Эйлера) для решения с их помощью задач профессиональной деятельности; . – уметь: обосновать применение того или иного закона фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности. – владеть: применением закономерностей фундаментальных наук для решения задач динамики и устойчивости зданий и сооружений.</p>
		<p>ОПК-1.3 Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа</p>	<p>– знать: возможности применения законов фундаментальных наук для решения задач динамики и устойчивости зданий и сооружений при различном сочетании нагрузок; . – уметь: возможности применения законов фундаментальных наук для решения задач динамики и устойчивости зданий и сооружений при различном сочетании нагрузок; . – владеть: применением</p>

			закономерностей фундаментальных наук для решения задач динамики и устойчивости зданий и сооружений.
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6: Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-6.2 Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания в соответствии с техническими условиями	– знать: основные принципы проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям;. – уметь: собирать нагрузки и производить расчеты строительных конструкций на динамические воздействия;. – владеть: навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью современных программных комплексов;.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы),

промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	8 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		23	23
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	9
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия и определения динамики сооружений. (Введение в динамику сооружений, уравнения движения. Понятия массы и момента инерции. Динамические расчетные схемы. Классификация сил, действующих на систему при колебаниях);

Раздел 2 Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений. (Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при силовых и кинематических воздействиях. Прямая и обратная форма уравнений движения. Динамические параметры системы: частота круговая и техническая, период, амплитуда. Вынужденные колебания балки под действием произвольного возмущения. Способы определения частот и форм собственных колебаний. Алгоритмы расчет вынужденных колебаний на силовые и кинематические воздействия, включая метод разложения решения в ряд по собственным формам. Теория виброгашения. Динамический расчет колебаний системы с двумя степенями свободы с использованием прямой и обратной форм записи дифференциальных уравнений движения.);

Раздел 3 Расчет стержневых систем на устойчивость. (Понятие о потере устойчивости I и II рода. Допущения при составлении разрешающих уравнений. Использование метода перемещений при составлении уравнений устойчивости. Определение критической нагрузки);

Раздел 4 Методы исследования устойчивости упругих систем. Устойчивость прямых сжатых стержней. (Виды равновесия. Потеря устойчивости системы «в малом» и «в большом». Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы. Устойчивость сжатого стержня постоянного сечения. Дифференциальные уравнения второго и четвертого порядков и их интегрирование при различных граничных условиях, решение задачи о сжато-изогнутом стержне методом начальных параметров.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основные понятия и определения динамики сооружений.	2	
Раздел 2.	Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений.	4	
Раздел 3.	Расчет стержневых систем на устойчивость.	4	
Раздел 4.	Методы исследования устойчивости упругих систем. Устойчивость прямых сжатых стержней.	6	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Динамические расчетные схемы Силы, действующие на систему при колебаниях. Классификация возмущений. Три вида сил неупругого	6	

	сопротивления колебаниям: Расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования		
Раздел 2.	Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при силовых и кинематических воздействиях. Прямая и обратная форма уравнений движения. Динамические параметры системы: частота круговая и техническая, период, амплитуда Расчет на заданные начальные условия. Свободные и вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы при силовых и кинематических воздействиях. Способы определения частот и форм собственных колебаний	6	
Раздел 3.	Метод перемещений при составлении уравнений устойчивости. Определение критической нагрузки	6	
Раздел 4.	Критерии и методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический. Устойчивость сжатого стержня постоянного сечения. Решение задачи о сжато-изогнутом стержне методом начальных параметров.	6	
Итого:		24	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической

			подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования; 4. Составление конспекта лекций.	5	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования; 4. Составление конспекта лекций.	6	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования; 4. Составление конспекта лекций.	6	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования; 4. Составление конспекта лекций.	6	

Контроль	Подготовка к зачёту	9	
Итого:		32	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Васильков, Г. В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений : учебное пособие / Г.В. Васильков, З.В. Буйко. – 1-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 256 с. – ISBN 978-5-8114-1334-8. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5110. (дата обращения: 22.03.2022);

2 Анохин, Н. Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч I. Статически определимые системы : учебное пособие. – Москва : АСВ, 2016. – 336 с. – ISBN 978-5-4323-0173-4. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301734.html> (дата обращения: 22.03.2022);

3 Анохин, Н. Н. Строительная механика в примерах и задачах Ч II. Статически неопределимые системы : учебное пособие. – Москва : АСВ, 2017. – 464 с. – ISBN 978-5-4323-0209-0. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302090.html> (дата обращения: 22.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL:

<https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- ABBYY FineReader 11;
- Adobe Acrobat Reader;
- AutoCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- ProjectLibre.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Составитель(и):

старший преподаватель Колесников Александр Валерьевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов);

заведующий кафедрой Семин Александр Петрович (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Не задана информация о рассмотрении и утверждении.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений»

по направлению подготовки (специальности)
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(направленность (профиль): «Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка инженера-строителя по специальности 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»; формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение методов расчета сооружений и конструкций на динамическое воздействие, в том числе от ветровой нагрузки и сейсмического воздействия; изучение методов расчета конструкций на устойчивость, используемых при проектировании и в прочностных расчетах конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Строительная механика;
- Сопротивление материалов;
- Специальные вопросы теоретической механики;
- Специальные вопросы строительной механики;
- Строительные материалы.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных железобетонных зданий и сооружений;
- Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;
- САПР и методы оптимизации строительных конструкций;
- Железобетонные и каменные конструкции (общий курс);
- Металлические конструкции (общий курс);
- Специальные вопросы реконструкции строительных конструкций зданий и сооружений;
- Конструкции из дерева и пластмасс.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **Общепрофессиональные компетенции**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные методы решения динамических задач строительной механики; – уметь: составить схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении динамических расчетов; производить расчеты строительных конструкций на динамические воздействия и устойчивость, анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ результаты динамических расчетов; – владеть: основами

			<p>математических и физических законов для описания процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; .</p>
		<p>ОПК-1.2 Выбирает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>– знать: основные законы фундаментальных наук (законы Гука и Эйлера) для решения с их помощью задач профессиональной деятельности; . – уметь: обосновать применение того или иного закона фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности. – владеть: применением закономерностей фундаментальных наук для решения задач динамики и устойчивости зданий и сооружений.</p>
		<p>ОПК-1.3 Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа</p>	<p>– знать: возможности применения законов фундаментальных наук для решения задач динамики и устойчивости зданий и сооружений при различном сочетании нагрузок; . – уметь: возможности</p>

			<p>применения законов фундаментальных наук для решения задач динамики и устойчивости зданий и сооружений при различном сочетании нагрузок;.</p> <p>– владеть: применением закономерностей фундаментальных наук для решения задач динамики и устойчивости зданий и сооружений.</p>
<p>Проектирование. Расчетное обоснование</p>	<p>ОПК-6: Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.2 Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания в соответствии с техническими условиями</p>	<p>– знать: основные принципы проектирования конструкций зданий и сооружений в сейсмоопасных регионах или конструкций, подвергаемых динамическим воздействиям;.</p> <p>– уметь: собирать нагрузки и производить расчеты строительных конструкций на динамические воздействия;.</p> <p>– владеть: навыками использования практических приемов и методов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость, в том числе и с помощью</p>

			современных программных комплексов;.
--	--	--	--------------------------------------

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	8 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	академ. час.	72	72
	зачетных единиц	2	2
Лекции, академ. час.		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, академ. час.		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		23	23
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, академ. час.		9	9
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основные понятия и определения динамики сооружений. (Введение в динамику сооружений, уравнения движения. Понятия массы и момента инерции. Динамические расчетные схемы. Классификация сил, действующих на систему при колебаниях);

Раздел 2 Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений. (Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при силовых и кинематических воздействиях. Прямая и обратная форма уравнений движения. Динамические параметры системы: частота круговая и техническая, период, амплитуда. Вынужденные колебания балки под действием произвольного возмущения. Способы определения частот и форм собственных колебаний. Алгоритмы расчет вынужденных колебаний на силовые и кинематические воздействия, включая метод разложения решения в ряд по собственным формам. Теория виброгашения. Динамический расчет колебаний системы с двумя степенями свободы с использованием прямой и обратной форм записи дифференциальных уравнений движения.);

Раздел 3 Расчет стержневых систем на устойчивость. (Понятие о потере устойчивости I и II рода. Допущения при составлении разрешающих уравнений. Использование метода перемещений при

составлении уравнений устойчивости. Определение критической нагрузки);

Раздел 4 Методы исследования устойчивости упругих систем. Устойчивость прямых сжатых стержней. (Виды равновесия. Потеря устойчивости системы «в малом» и «в большом». Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы. Устойчивость сжатого стержня постоянного сечения. Дифференциальные уравнения второго и четвертого порядков и их интегрирование при различных граничных условиях, решение задачи о сжато-изогнутом стержне методом начальных параметров.).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Колесников Александр Валерьевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов);

заведующий кафедрой Семин Александр Петрович (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).