

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 работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянец  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные разделы строительной механики

08.04.01 «Строительство»  
(направленность (профиль): «Строительство»)

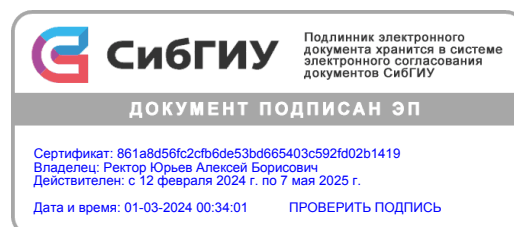
Квалификация выпускника  
Магистр

Форма обучения  
Очно-заочная форма

Срок обучения: 2 года 3 месяца

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк  
2022



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка магистра по специальности 08.04.01 - Строительство;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в выбранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование навыков выполнения расчета строительных конструкций на динамические нагрузки, в том числе ветровые и сейсмические;
- формирование навыков выполнения расчета конструкций на устойчивость.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.04.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Методология научного познания;
- Планирование эксперимента.

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

- Методы расчета и конструирования железобетонных конструкций;
- Проектирование и усиление фундаментов;
- Сейсмостойкость строительных конструкций зданий и сооружений;
- Проектирование большепролетных деревянных конструкций;
- Методы расчета и конструирования металлических конструкций.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-3: Способен	ПК-3.2 Выбирает	– знать: требования к

	<p>разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов строительства</p>	<p>строительным конструкциям (металлическим, железобетонным, деревянным), основные конструктивные и архитектурно-планировочные схемы объектов строительства.          – уметь: выбрать исходные данные в зависимости от климатических, геологических, сейсмических условий района строительства.          – владеть: навыками и методами принятия решения о выборе архитектурно-строительных и конструктивных схем для разработки проектной документации объектов строительства.</p>
	<p>ПК-4: Способен осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>ПК-4.1 Выбирает исходную информацию и нормативно-техническую документацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>ПК-4.2 Выполняет расчетное обоснование проектного решения объектов строительства и жилищно-</p>	<p>– знать: основные свойства строительных материалов и конструкций: механические и технологические характеристики, исходные данные района строительства.          – уметь: находить необходимую информацию в нормативной-технической литературе.          – владеть: методами расчета упругих систем</p> <p>– знать: критерии определения устойчивости упругих систем; формы потери устойчивости сжатого стержня; методы</p>

		коммунального хозяйства и документирование его результатов	исследования устойчивости упругих систем (динамический, статический и энергетический); особенности динамических нагрузок; основные положения расчета систем с одной степенью свободы; методы динамического расчета рам. – уметь: рассчитывать рамы на устойчивость методом перемещений; определять частоты и формы свободных колебаний статически определимых стержневых систем. – владеть: методами расчета стержневых систем на динамические нагрузки и устойчивость.
--	--	--	---

#### 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		<b>ИТОГО</b>	<b>2 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<b>экзамен</b>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	<b>3</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>8</b>	<b>8</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>

Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>10</b>	10
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>54</b>	54
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>36</b>	36
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0

## Содержание учебной дисциплины

### Раздел 1 Расчет конструкций;

Тема 1.1 Методы исследования устойчивости упругих систем (Виды равновесия. Потеря устойчивости системы «в малом» и «в большом». Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы);

Тема 1.2 Устойчивость прямых сжатых стержней. Расчет рам на устойчивость (Устойчивость сжатого стержня постоянного сечения. Использование точного и приближенного выражения для кривизны стержня. Дифференциальные уравнения второго и четвертого порядков и их интегрирование при различных граничных условиях, решение задачи о сжато-изогнутом стержне методом начальных параметров. Расчет рам на устойчивость методом перемещений);

### Раздел 2 Колебания систем;

Тема 2.1 Основные понятия динамики. Колебания систем с одной степенью свободы (Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Задачи и методы динамики сооружений. Понятие о степени свободы системы.

Дифференциальное уравнение движения. Использование уравнений Лагранжа и обобщенных координат для описания движения системы с одной степенью свободы. Свободные колебания. Частота и период свободных колебаний. Вынужденные колебания при действии гармонической нагрузки. Общий случай действия возмущающей силы. Кинематическое возбуждение колебаний. Резонанс и его развитие во времени. Динамический коэффициент. Учет сил сопротивления. Расчет статически определимых систем на динамические воздействия.);

Тема 2.2 Колебания систем с несколькими степенями свободы (Дифференциальные уравнения движения системы при произвольной нагрузке. Свободные колебания системы. Спектр частот и форм собственных (главных) форм колебаний. Действие на систему гармонической нагрузки. Действие произвольной нагрузки. Разложение

движения системы по формам собственных колебаний как пример применения обобщенных координат. Учет сил сопротивления. Вынужденное смещение опорных закреплений. Понятие о динамическом методе расчета сооружений на сейсмические воздействия).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Методы исследования устойчивости упругих систем	2	
Тема 1.2.	Устойчивость прямых сжатых стержней. Расчет рам на устойчивость	2	
Тема 2.1.	Основные понятия динамики. Колебания систем с одной степенью свободы	2	
Тема 2.2.	Колебания систем с несколькими степенями свободы	2	
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений	4	
Тема 1.2.	Расчет статически неопределимой рамы на устойчивость методом перемещений	2	
Тема 2.1.	Расчет статически определимой балки на динамические воздействия	2	
Тема 2.2.	Расчет рамы на динамические воздействия	2	
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы	Темы лабораторных	Трудоемкость, <i>академ. час</i>
------------------	-------------------	----------------------------------

дисциплины	работ	всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 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>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Прохождение тестирования.	20	
Тема 1.2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе.	14	
Тема 2.1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе.	12	
Тема 2.2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе.	8	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
<b>Итого:</b>		<b>90</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Попов, Н. Н. Расчет конструкций на динамические и специальные нагрузки : учебное пособие для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во". – Москва : Высшая школа, 1991. – 319 с. : ил.;

2 Леонтьев, Н. Н. Основы строительной механики стержневых систем : учебник для вузов. – Москва : АСВ, 1996. – 541 с.;

3 Амосов, А. А. Основы теории сейсмостойкости сооружений : учебное пособие для вузов / А. А. Амосов, С. Б. Сеницын. – Москва : АСВ, 2001. – 95 с. : ил.;

4 Смирнов, А. Ф. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений : учебник для вузов / под ред. А. Ф.Смирнова. – Москва : Стройиздат, 1984. – 416 с.

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

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

### в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office 2003;



- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- ЛИРА.

**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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- 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) 08.04.01 «Строительство».

Составитель(и):

доцент Карпачева Анна Анатольевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Специальные разделы строительной механики»

по направлению подготовки (специальности)  
**08.04.01 «Строительство»**  
(направленность (профиль): «Строительство»)  
форма обучения – Очно-заочная форма

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка магистра по специальности 08.04.01 - Строительство;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в выбранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование навыков выполнения расчета строительных конструкций на динамические нагрузки, в том числе ветровые и сейсмические;
- формирование навыков выполнения расчета конструкций на устойчивость.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.04.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Методология научного познания;
- Планирование эксперимента.

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

- Методы расчета и конструирования железобетонных конструкций;
- Проектирование и усиление фундаментов;
- Сейсмостойкость строительных конструкций зданий и сооружений;
- Проектирование большепролетных деревянных конструкций;
- Методы расчета и конструирования металлических конструкций.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-3: Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ПК-3.2 Выбирает архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов строительства	– знать: требования к строительным конструкциям (металлическим, железобетонным, деревянным), основные конструктивные и архитектурно-планировочные схемы объектов строительства. – уметь: выбрать исходные данные в зависимости от климатических, геологических, сейсмических условий района строительства. – владеть: навыками и методами принятия решения о выборе архитектурно-строительных и конструктивных схем для разработки проектной документации объектов строительства.
	ПК-4: Способен осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ПК-4.1 Выбирает исходную информацию и нормативно-техническую документацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	– знать: основные свойства строительных материалов и конструкций: механические и технологические характеристики, исходные данные района строительства. – уметь: находить необходимую информацию в нормативной-технической литературе.

			– владеть: методами расчета упругих систем .
		ПК-4.2 Выполняет расчетное обоснование проектного решения объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства и документирование его результатов	– знать: критерии определения устойчивости упругих систем; формы потери устойчивости сжатого стержня; методы исследования устойчивости упругих систем (динамический, статический и энергетический); особенности динамических нагрузок; основные положения расчета систем с одной степенью свободы; методы динамического расчета рам. – уметь: рассчитывать рамы на устойчивость методом перемещений; определять частоты и формы свободных колебаний статически определимых стержневых систем. – владеть: методами расчета стержневых систем на динамические нагрузки и устойчивость.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>2 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<b>экзамен</b>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	<b>3</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>8</b>	<b>8</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>10</b>	<b>10</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>54</b>	<b>54</b>

в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>36</b>	36
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0

## **5 Краткое содержание учебной дисциплины**

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

Раздел 1 Расчет конструкций;

Тема 1.1 Методы исследования устойчивости упругих систем (Виды равновесия. Потеря устойчивости системы «в малом» и «в большом». Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы);

Тема 1.2 Устойчивость прямых сжатых стержней. Расчет рам на устойчивость (Устойчивость сжатого стержня постоянного сечения. Использование точного и приближенного выражения для кривизны стержня. Дифференциальные уравнения второго и четвертого порядков и их интегрирование при различных граничных условиях, решение задачи о сжато-изогнутом стержне методом начальных параметров. Расчет рам на устойчивость методом перемещений);

Раздел 2 Колебания систем;

Тема 2.1 Основные понятия динамики. Колебания систем с одной степенью свободы (Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Задачи и методы динамики сооружений. Понятие о степени свободы системы.

Дифференциальное уравнение движения. Использование уравнений Лагранжа и обобщенных координат для описания движения системы с одной степенью свободы. Свободные колебания. Частота и период свободных колебаний. Вынужденные колебания при действии гармонической нагрузки. Общий случай действия возмущающей силы. Кинематическое возбуждение колебаний. Резонанс и его развитие во времени. Динамический коэффициент. Учет сил сопротивления. Расчет статически определимых систем на динамические воздействия.);

Тема 2.2 Колебания систем с несколькими степенями свободы (Дифференциальные уравнения движения системы при произвольной нагрузке. Свободные колебания системы. Спектр частот и форм собственных (главных) форм колебаний. Действие на систему гармонической нагрузки. Действие произвольной нагрузки. Разложение движения системы по формам собственных колебаний как пример применения обобщенных координат. Учет сил сопротивления. Вынужденное смещение опорных закреплений. Понятие о динамическом методе расчета сооружений на сейсмические воздействия).

## **6 Составитель(и):**

доцент Карпачева Анна Анатольевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).