

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра строительства

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной
профессиональной образовательной
программы



Новиков Д.Г.

"27" мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

«Б1.В.02.04 Динамический расчет и обеспечение устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Профиль
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.04 «Динамический расчет и обеспечение устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Программу составил:
Новиков Д.Г., к.т.н., доцент



Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.04 «Динамический расчет и обеспечение устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» утверждена на заседании кафедры строительства № 9 от «27» мая 2025 г.

и.о. заведующего кафедрой Новиков Д.Г



1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Динамический расчет и обеспечение устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации» является формирование у студентов навыков расчета сооружений и конструкций на динамическое воздействие, в том числе от ветровой нагрузки и при сейсмическом воздействии.

Задачи дисциплины:

- изучить методы расчета конструкций на устойчивость, используемые при проектировании зданий и сооружений;
- освоить методы опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения;
- овладеть навыками составления конструкторской документации и деталей.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина изучается в 8 семестре у очной формы обучения на 4 курсе.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1.В «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» учебного плана

Для успешного освоения дисциплины студенты должны изучить базовые дисциплины и получить необходимые знания, умения и навыки, формируемые этими дисциплинами: Эксплуатация зданий и сооружений, Проектная и сметная документация, Компьютерные методы проектирования и расчетов, Технологическая практика

К дисциплинам, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины, относятся следующие: Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-3	Способность планировать и организовывать работу работников на строительстве объекта капитального строительства	ПКС-3.1 Применяет знания об основных принципах и методах управления трудовыми коллективами; о методах проведения нормоконтроля выполнения производственных заданий и отдельных работ. ПКС-3.2 Умеет определять оптимальную структуру распределения работников для выполнения календарных планов строительных работ и производственных заданий; осуществлять оценку результативности и качества выполнения работниками производственных заданий, эффективности выполнения работниками должностных (функциональных) обязанностей. ПКС-3.3 Владеет навыками распределения работников на строительстве объекта капитального

		строительства по рабочим местам, участкам мастеров, бригадам и звеньям.
ПКС-4	Способность проводить оценку проектных решений, результатов выполненных строительных работ на объекте капитального строительства к сдаче заказчику	<p>ПКС-4.1 Применяет знания о методах и средствах контроля качества результатов строительных работ; об основных положениях системы менеджмента качества.</p> <p>ПКС-4.2 Умеет осуществлять контроль соблюдения технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами; устанавливать причины возникновения отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической, технологической и проектной документации.</p> <p>ПКС-4.3 Владеет навыками оценки проектных решений на объекте капитального строительства перед сдачей объекта заказчику.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	40	40
Лекции (Лек)	12	12
Практические занятия (ПР)	24	24
Лабораторные работы (Лаб)		
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	зачет	зачет
Самостоятельная работа:	32	32
- <i>написание реферата (Р);</i>	12	12
- <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>	12	12
- <i>подготовка к промежуточной аттестации</i>	12	12

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам

дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная			Самост. работа	
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия		
1	Раздел 1. Анализ проектной документации.	8	6	12		16	Дискуссия, Блиц-опрос, Реферат
2	Раздел 2. Анализ сметной документации.	8	6	12		16	Дискуссия, Блиц-опрос, Реферат
3	Зачет	8					Зачет в устной форме
Итого:			12	24		32	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Расчет упругих систем на устойчивость.

Введение в динамику сооружений, уравнения движения. Понятия массы и момента инерции. Динамические расчетные схемы. Классификация сил, действующих на систему при колебаниях. Классификация возмущений. Три вида сил неупругого сопротивления колебаниям: вязкое, постоянное, по гипотезе Е.С. Сорокина. Понятия и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования.

Раздел 2. Динамика упругих систем.

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. Логарифмический декремент, коэффициент затухания. Влияние сил трения на амплитуду и частоту колебаний. Понятие об амплитудно-частотной характеристике системы (АЧХ). Резонанс. Теория вибрографа. Виброизоляция колеблющихся конструкций. Коэффициент виброизоляции. Вынужденные колебания балки под действием произвольного возмущения. Интеграл Дюамеля.

4.4. Темы и планы практических занятий

Практическое занятие (в форме семинара) 1 (12 ч.) Тема «Расчет рамы на устойчивость» Задание:

Необходимо выполнить расчет рамы на устойчивость, для этого необходимо:
 определить степень кинематической неопределимости;
 выбрать основную систему;
 определить соотношение критических параметров;
 записать систему канонических уравнений;
 построить единичные эпюры;
 вычислить любые 2 коэффициента;
 наметить ход дальнейшего расчета.

Практическое занятие (в форме семинара) 2 (12 ч.) Тема
«Динамический расчет рамы» Задание:

Необходимо выполнить динамический расчет рамы, для этого требуется: _ определить число степеней свободы; выбрать основную систему; записать систему «вековых» уравнений; построить единичные эпюры; вычислить любые 2 коэффициента; наметить ход дальнейшего расчета.

5. Темы дисциплины для самостоятельного изучения

Раздел 1. Расчет упругих систем на устойчивость. Вопросы для самоконтроля:

1. Понятие об устойчивом равновесии.
2. Основные методы расчета на устойчивость.
3. Система с одной степенью свободы.
4. Энергетический барьер.
5. Дифференциальное уравнение изгиба сжато-изогнутого стержня.
6. Решение уравнения.
7. Граничные условия.
8. Понятие расчетной длины.
9. Метод перемещений при оценке устойчивости рам.
10. Деформационный расчет.

Раздел 2. Динамика упругих систем. Вопросы для самоконтроля:

1. Динамические нагрузки.
2. Число степеней свободы.
3. Динамика систем с одной степенью свободы.
4. Динамика систем со многими степенями свободы.
5. Свободные колебания.
6. Вынужденные колебания.
7. Сейсмический расчет.
8. Защита от вибраций.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Раздел 1. Расчет упругих систем на устойчивость.	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2	Раздел 2. Динамика упругих систем.	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные темы рефератов:

1. Применение метода конечных элементов для расчета колебаний строительных конструкций и сооружений.
2. Существующие программные комплексы для расчета колебаний конструкций сооружений методом конечных элементов.
3. Волны в неограниченной изотропной среде.
4. Общий случай распространения волн в упругой среде.
5. Некоторые свойства одномерного волнового уравнения.
6. Волновое уравнение в сферических координатах.
7. Дисперсионное уравнение, фазовая скорость распространения волн. Понятие о групповой скорости.
8. Поверхностные волны Релэ.
9. Устойчивость сооружений и методы ее исследования.
10. Предмет и задачи устойчивости сооружений (виды равновесия, устойчивость положения и устойчивость форм равновесия в деформированном состоянии, устойчивость первого и второго рода).

Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие об устойчивом равновесии.
2. Основные методы расчета на устойчивость.
3. Система с одной степенью свободы.
4. Энергетический барьер.
5. Дифференциальное уравнение изгиба сжато-изогнутого стержня.
6. Решение уравнения.
7. Граничные условия.
8. Понятие расчетной длины.
9. Метод перемещений при оценке устойчивости рам.
10. Деформационный расчет.
11. Динамические нагрузки.
12. Число степеней свободы.
13. Динамика систем с одной степенью свободы.
14. Динамика систем со многими степенями свободы.
15. Свободные колебания.
16. Вынужденные колебания.
17. Сейсмический расчет.
18. Защита от вибраций.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Мин. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос по разделам дисциплины</i>	0	10	
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	0	10	
- <i>выполнение реферата</i>	0	30	
Промежуточная аттестация зачет	0	50	
Итого за семестр			100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

дисциплины

9.1. Основная литература

1. Промышленное и гражданское строительство [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство/ — Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63771.html>

2. Рыжков И.Б. История строительства [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата / И.Б. Рыжков.- Москва : АСВ, 2016. - 143 с. - Режим доступа:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300638.html>

3. Трухачёва Г.А. Архитектура многоэтажных жилых комплексов. Организация обслуживания [Электронный ресурс]: монография/ Трухачёва Г.А., Скоблицкая Ю.А.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87398.html>

4. Егоров А.Н. Организация и управление экстренным строительством [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Егоров А.Н.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78595.html>

9.2. Дополнительная литература

1. Строительные материалы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие (лабораторный практикум)/ Н.М. Зайченко [и др.].— Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020.— 173 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93876.html>

2. Конструкции из дерева и пластмасс [Электронный ресурс]: электронное учебное издание (курс лекций)/ — Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93096.html>

3. Новые строительные материалы и изделия. Региональные особенности производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.П. Ануфриев [и др.].— Астрахань:

Астраханский государственный архитектурностроительный университет, ЭБС АСВ, 2019.— 173 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93097.html>

4. Тамразян А.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тамразян А.Г.— Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 732 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75967.html>

5. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Митрофанов [и др.].— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html>

6. Информационное моделирование в строительстве и архитектуре (с использованием ПК Autodesk Revit) [Электронный ресурс]: учебнометодическое пособие/ — Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92360.html>

7. Строительные материалы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие (лабораторный практикум)/ Н.М. Зайченко [и др.].— Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020.— 173 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93876.html>

8. Гончарова М.А. Строительные материалы. Минеральные вяжущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гончарова М.А., Коста А.А.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92846.html>

9. Гончарова М.А. Строительные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гончарова М.А., Крохотин В.В., Каширина Н.А.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.— 79 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73090.html>

10. Лубков В.И. Проектирование, строительство и монтаж оборудования ТЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лубков В.И., Новичков С.В.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 295 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82565.html>

11. Чудновский С.М. Проектирование, строительство и эксплуатация водозаборных скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чудновский С.М., Главчук С.А.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 166 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86677.html>

9.3. Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Adobe Acrobat Pro DC

9.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система
2. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
3. Профессиональная база данных «СтройКонсультант»
<http://www.stroykonsultant.com/> Профессиональная база данных «Строительная наука» <http://www.stroinauka.ru/>

4. Информационная справочная система «Информационно-строительный сервер»
<http://www.stroymat.ru/>
5. Профессиональная база данных «Архитектурный портал» <https://archi.ru/>
6. Международная реферативная база данных научных изданий «Сайт Научной электронной библиотеки» <https://www.elibrary.ru/>
7. Стройрубрика.ру. Технологии строительства <https://stroyrubrika.ru/>
8. Библиотека строительства <http://www.zodchii.ws/>
9. ТехЛит.ру – библиотека нормативно-технической литературы
<http://www.tehlit.ru/>
10. Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)
<http://www.raasn.ru/index.php>

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями

обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. При осуществлении контактной работы используются аудитории с мультимедийным оборудованием (компьютер, экран и видеопроектор).

Для организации самостоятельной работы активно используется единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники). Для самостоятельной работы студентов организован индивидуальный доступ к персональным компьютерам с выходом в Интернет.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины шифр «Название дисциплины»

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
- 1.2.;
- ...
- 1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
- 2.2.;
- ...
- 2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
- 3.2.;
- ...
- 3.9.

Составитель _____ Фамилия И.О.
(подпись, расшифровка подписи)

" _____ " _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____ Фамилия И.О.
(подпись, расшифровка подписи)