Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.12 Виброзащитные системы и колебания»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная безопасность и производственный контроль
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

2247197

Рабочая программа дисциплины «*Б1.В.В.12 Виброзащитные системы и колебания*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры механики материалов, конструкций и машин
наименование кафедры

протокол № 13 от "16" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
механики материалов, конструкций и машин — Е.В. Пояркова
наименование кафедры *расшифровка подписи*

Исполнитель:
доцент — С.Ю. Решетов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность — Е.В. Пояркова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов — С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ — А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Решетов С.Ю., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование инженерного подхода и овладение современными методами решения задач, связанных с разработкой систем виброзащиты, а также с определением характеристик механических колебаний различных объектов.

Задачи:

усвоение основных понятий, общих принципов колебательных процессов, изучение характеристик колебательных процессов материальных точек и систем, формирование навыков практического решения конкретных инженерных задач по моделированию виброзащитных систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Математика, Б1.Д.В.3 Приближенные методы учета трения при расчетах и проектировании, Б1.Д.В.11 Основы теории надежности*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-6 Способен обеспечивать снижение уровней профессиональных рисков с учетом условий труда	*ПК*-6-В-1* Знает особенности выявления, анализа и оценки профессиональных рисков *ПК*-6-В-2* Разрабатывает планы (программы) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками *ПК*-6-В-3* Анализирует документы по приемке и вводу в эксплуатацию производственных объектов и проводит оценку их соответствия государственным нормативным требованиям охраны труда	**Знать:** особенности свободных и вынужденных колебаний, особенности силового, инерциального и кинематического способов возбуждения колебаний. **Уметь:** анализировать колебания механических систем и при необходимости использовать виброзащитные системы. **Владеть:** методами определения параметров механических колебаний и законов колебательных процессов.
ПК*-9 Способен к осуществлению мероприятий по обеспечению технической и технологической безопасности	*ПК*-9-В-1* Знает порядок и процедуры проведения освидетельствований, контрольных испытаний, диагностирования оборудования опасных производственных объектов; положения и законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности опасных производственных объектов; положения и требования правил организации осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	**Знать:** характеристики колебательных процессов. **Уметь:** определять период, частоту и амплитуду колебаний. **Владеть:** навыками экспериментальных исследований, связанных с механическими колебаниями и виброзащитными системами.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ПК-9-В-2* Умеет оформлять документы, устанавливающие условия экспертизы промышленной безопасности испытаний и технических освидетельствований технических устройств *ПК*-9-В-3* Владеет навыками контроля своевременного проведения необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонта и поверки контрольных средств измерений; контроля соблюдения технологической дисциплины	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю).*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механические колебания	68	12	12		44
2	Виброзащитные системы	40	6	4		30
	Итого:	**108**	**18**	**16**		**74**
	Всего:	**108**	**18**	**16**		**74**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Механические колебания

Механические колебания, основные понятия теории колебаний. Классификация сил. Свободные колебания материальной точки без учета сил сопротивления движению. Дифференциальные уравнения движения. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Свободные колебания материальной точки при наличии сопротивления движению. Коэффициент затухания. Апериодические движения. Вынужденные колебания материальной точки. Кинетическая энергия системы с одной степенью свободы. Обобщенная сила для системы с одной степенью свободы. Закон свободных колебаний механической системы. Законы колебаний системы с учетом сил сопротивления. Способы возмущения колебаний. Определение обобщенной силы. Вынужденные колебания при отсутствии сопротивления. Силовое и кинематическое возбуждение. Инерционное возбуждение. Вынужденные колебания при наличии линейного сопротивления. Переходные процессы. Кинетическая энергия системы с двумя степенями свободы в обобщенных координатах. Потенциальная энергия системы с двумя степенями свободы в обобщенных координатах. Общее решение дифференциальных уравнений свободных колебаний системы с двумя степенями свободы. Диссипативная функция для системы с двумя степенями свободы. Дифференциальные уравнения колебаний системы с учетом линейного сопротивления и их решения.

Раздел 2 Виброзащитные системы

Основы теории регистрирующих приборов. Основы виброзащиты. Средства виброзащиты и виброгашения. Моделирование виброзащитных систем.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Свободные колебания материальной точки	2
2, 3	1	Вынужденные колебания материальной точки	4
4	1	Колебания системы с одной степенью свободы	2
5, 6	1	Колебания системы с двумя степенями свободы	4
7, 8	2	Моделирование виброзащиты	4
		Итого:	**16**

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Стрелков, С. П. Введение в теорию колебаний : учебник для вузов / С. П. Стрелков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 440 с. — ISBN 978-5-507-47579-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/392417. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Морозов, Н. А. Теория колебаний [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика, 24.04.04 Авиастроение / Н. А. Морозов, А. А. Гаврилов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-2056-2. - 115 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/61492_20180115.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Кудина, Л. И. Свободные колебания материальной точки и механической системы [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего

образования по направлениям подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика, 24.04.04 Авиастроение, 15.04.01 Машиностроение / Л. И. Кудина, Н. А. Морозов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2018. - ISBN 978-5-7410-2074-6. - 104 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/74983_20180629.pdf

55.3 Периодические издания

Справочник. Инженерный журнал: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023,2024,2025.

5.4 Интернет-ресурсы

www.vuz.exponenta.ru (имеются наборы задач по колебаниям, много полезных компьютерных программ и анимационных иллюстраций).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».
3. Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»).
4. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- лекционная аудитория - стационарный проектор, компьютер, экран; комплект специализированной мебели; доска аудиторная.

2. Для проведения практических занятий используется:

- учебная аудитория - стационарный проектор, компьютер, экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.

3. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ:

- компьютерный класс - компьютеры с выходом в Интернет и в ЭИОС ОГУ, стационарный проектор, стационарный экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.