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.Э.2.1 Строительная механика машин»

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

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.2.1 Строительная механика машин*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра механики материалов, конструкций и машин
наименование кафедры

протокол № 13 от "16" марта 2026 г.

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

Исполнители:
Доцент _____ А.А. Гаврилов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность _____ Е.В. Пояркова
код наименование *личная 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 _____

© Гаврилов А.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: подготовка бакалавров к деятельности, требующей профессиональных знаний и умений при решении практических задач расчета и проектирования конструкций.

Задачи:

- представить будущим выпускникам необходимый объем знаний в области расчета элементов конструкций;
- ознакомить с современными программами расчета конструкций, построенными на основе классических методов строительной механики.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Механика материалов и конструкций, Б1.Д.Б.23 Конструкции защитных сооружений, Б1.Д.В.3 Приближенные методы учета трения при расчетах и проектировании*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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*-1 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ПК*-1-В-1 Знает методы и законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук, используемые для решения профессиональных задач ПК*-1-В-2 Умеет применять средства математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач ПК*-1-В-3 Владеет навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	**Знать:** методы и законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук, используемые для решения профессиональных задач **Уметь:** применять средства математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач **Владеть:** навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
ПК*-3 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональн	ПК*-3-В-1 Знает порядок поиска и систематизации информации для решения вопросов в сфере профессиональной деятельности; основные принципы формирования научных знаний (математических, естественнонаучных, социально-экономических, профессиональных) с использованием информационных ресурсов; общие принципы расчета основных систем	**Знать:** порядок поиска и систематизации информации для решения вопросов в сфере профессиональной деятельности; основные принципы формирования научных знаний общие принципы расчета основных систем обеспечения техносферной безопасности **Уметь:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ые знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	обеспечения техносферной безопасности ПК*-3-В-2 Умеет формулировать научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; решать стандартные профессиональные задачи и кейсы с применением естественнонаучных, общеинженерных и социально-экономических знаний, методов математического анализа и моделирования ПК*-3-В-3 Владеет навыками постановки цели и задач для решения профессиональных задач, выбора методов решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в области техносферной безопасности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	решать стандартные профессиональные задачи и кейсы с применением естественнонаучных, общеинженерных и социально-экономических знаний, методов математического анализа и моделирования **Владеть:** навыками постановки цели и задач для решения профессиональных задач, выбора методов решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в области техносферной безопасности

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: - *самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к практическим занятиям, выполнение контрольных работ)*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теория напряженно-деформированного состояния	54	10	10		34

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Теория пластин и оболочек	54	8	6		40
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теория напряженно-деформированного состояния

Нагрузки и напряжения. Тензор напряжений. Перемещения и деформации. Тензор деформаций. Уравнения равновесия элемента тела. Геометрические соотношения. Уравнения совместности деформаций. Физические соотношения для изотропного и ортотропного материала. Матрица податливости и матрица упругости. Вариационная постановка задач строительной механики. Функционал полной потенциальной энергии деформированного тела. Функционал Лагранжа. Вариационный принцип Лагранжа. Вариационная постановка задачи об изгибе балки. Связь вариационной и дифференциальной постановок (на примере одномерной задачи об изгибе балки). Естественные граничные условия. Плоская задача теории упругости. Плоское напряженное и плоское деформированное состояния. Основные уравнения плоской задачи. Контроль расчетных схем. Критерии работоспособности и надежности элементов технологического оборудования.

Раздел 2. Теория пластин и оболочек.

Изгиб пластин. Основные понятия и гипотезы. Перемещения и деформации в пластине. Напряжения и внутренние усилия в пластине. Уравнения равновесия элемента пластины. Уравнение Софии Жермен-Лагранжа. Типовые граничные условия на кромках пластины. Решение Навье для шарнирно-опертой пластины. Расчет ортотропных пластин. Вариационная постановка задачи об изгибе пластин. Осесимметричный изгиб круглых пластин. Основы теории оболочек. Геометрия оболочек. Основные гипотезы для тонких оболочек. Деформации, напряжения и внутренние усилия в тонких оболочках. Уравнения равновесия оболочек вращения. Безмоментная теория оболочек. Основы теории мягких оболочек. Геометрически нелинейная постановка. Автоматизация расчетов с применением компьютерных технологий.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Формирование тензоров напряжений и деформаций	4
3	1	Решение задач строительной механики в вариационной постановке	2
4-5	1	Плоская задача теории упругости	4
6-8	2	Расчет пластин и оболочек	6
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Строительная механика машин. Поперечный изгиб пластин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Б. Гоцелюк, К. А. Матвеев, А. Н. Пель, Н. В. Пустовой. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 91 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118126

Хибник, Т. А. Вопросы сопротивления материалов и деталей машин в курсе «Прикладная механика» [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. А. Хибник, И. С. Барманов. — Самара : Самарский университет, 2022. — 80 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/336785

5.2 Дополнительная литература

Александров, А. В. Основы теории упругости и пластичности [Текст] : учеб. для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов. - М. : Высш. шк., 1990. - 400 с.

Горелов, С. Н. Строительная механика машин [Текст] : метод. указания / С. Н. Горелов, П. Н. Ельчанинов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. сопротивления материалов. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 30 с.

Кудина, Л. И. Расчет фермы переходного отсека [Электронный ресурс] : методические указания / Л. И. Кудина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. машиноведения. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.09 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 30 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/35418_20170310.pdf

5.3 Периодические издания

Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2026.
Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2026.

5.4 Интернет-ресурсы

http://dic.academic.ru – словари и энциклопедии.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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