

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.20 Механика материалов и конструкций»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.20 Механика материалов и конструкций» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин
наименование кафедры

протокол № 8 от "20" марта 2026 г.

Декан строительного-технического факультета  И.В. Завьялова
подпись расшифровка подписи

Исполнители:

доцент  О. С. Манакова
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР  М. А. Зорина
личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность  Н.Н. Садыкова
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры  Е.В. Фролова
личная подпись расшифровка подписи

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- создание основы для развития профессиональных и личностных навыков обучающихся;
- формирование набора базовых знаний (теоретическая подготовка), необходимых для решения инженерных задач в процессе практической деятельности на основе принципа неразрывного единства теоретического и практического обучения;
- овладение основными теоретическими знаниями – освоение основных законов расчета на прочность изделий и конструкций и умение выполнять расчеты в соответствии с этими законами;
- подготовка обучающихся к творческому мышлению, пониманию особенностей конструктивных решений и специфики работы материалов и конструкций в конкретных условиях.

Задачи:

- овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов различных конструкций и оборудования, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической профессиональной деятельности бакалавров;
- ознакомление с традиционными и современными подходами к расчету элементов конструкций и их рациональному проектированию;
- формирование представлений о месте и роли стандартных механических испытаний различных материалов в процессе их практического применения в создании конструкций различных производственных объектов и промышленности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Анализ данных, Б1.Д.Б.15 Математика, Б1.Д.Б.16 Физика, Б1.Д.Б.21 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.7 Системы защиты среды обитания, Б1.Д.В.9 Надежность технических систем и техногенный риск*

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
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1-В-1 Знает основные теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин, принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, тенденции развития техники и информационных технологий при решении типовых задач в области техносферной безопасности	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные положения, законы и методы естественных наук, математики и физики, необходимые при осуществлении прочностного анализа типовых элементов конструкций и оборудования;- основные понятия об инженерных особенностях конструкций различного назначения, иметь представления об их функционировании и эксплуатационных условиях с позиции обеспечения техносферной безопасности;- способы применения практических задач к расчету и проектированию

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>элементов типовых конструкций.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять базовые и специальные знания в области математических, естественнонаучных дисциплин в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний о механике материалов и механике деформируемого твердого тела; – интегрировать знания из разных областей науки и техники для решения профессиональных задач; – анализировать и систематизировать получаемую информацию; – выполнять обработку результатов механических испытаний материалов, в том числе методами математической статистики. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – способами перехода от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий эксплуатации конструкции; – методиками проектных и проверочных расчетов инженерных конструкций и сооружений на прочность и жесткость; – первичными навыками и основными методами практического использования современных программных комплексов (для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета), сведений из современной научной литературы; – навыками ведения физического эксперимента и составления по результатам экспериментальных исследований отчета (включая использование технических и электронных средств получения и предоставления информации).

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	10,25	13,5	23,75
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)		8	14
Лабораторные работы (ЛР)	6		
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лабораторным занятиям)	97,75	94,5 +	192,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса.	12				12
2	Центральное растяжение-сжатие.	24	1		4	19
3	Кручение	16	1			15
4	Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела.	13				13
5	Геометрические характеристики плоских сечений.	17				17
6	Плоский прямой изгиб	26	2		2	22
	Итого:	108	4		6	98

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. Работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Сложное сопротивление	29	2	4		23
8	Статически неопределимые системы	25				25
9	Устойчивость сжатых стержней	28	1	2		25
10	Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	26	1	2		23
	Итого:	108	4	8		96
	Всего:	216	8	8	6	194

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные понятия и задачи курса.

Определение дисциплины и ее связь с другими общеинженерными и специальными дисциплинами. Основные гипотезы, принимаемые в курсе сопротивления материалов. Понятие о расчетных схемах. Классификация нагрузок. Понятие о напряжениях и деформациях. Виды деформаций элементов конструкций. Типы опор. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.

2 Центральное растяжение-сжатие.

Опасное сечение. Напряжения и деформации в поперечных сечениях стержня. Условие прочности и решение трех задач сопротивления материалов на его основе. Определение деформаций и перемещений прямых стержней. Условие жесткости при растяжении-сжатии. Расчет стержней на прочность и жесткость с учетом собственного веса. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Напряжения в наклонных сечениях. Закон парности касательных напряжений. Монтажные и температурные напряжения.

3 Кручение.

Чистый сдвиг. Расчет на сдвиг (срез). Понятие о кручении. Основные допущения. Напряжения и деформации при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения. Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Виды расчетов на прочность и жесткость при кручении. Рациональные формы сечений.

4 Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела.

Теории прочности (теории предельных состояний). Основные понятия. Классические теории прочности. Определение главных напряжений и положения главных площадок по заданным напряжениям в двух взаимно-перпендикулярных площадках. Составляющие деформаций. Обобщенный закон Гука.

5 Геометрические характеристики плоских сечений.

Статические моменты. Центр тяжести плоской фигуры. Осевые моменты инерции. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простых и сложных сечений.

6 Плоский прямой изгиб.

Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условие прочности. Распространение выводов чистого изгиба на поперечный изгиб. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Анализ напряженного состояния при чистом и поперечном изгибах. Виды расчетов на прочность и жесткость при изгибе. Рациональные формы сечений. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой оси балки. Метод начальных параметров.

6 Сложное сопротивление.

Понятие о сложном сопротивлении. Виды сложного сопротивления. Определение напряжений и положения нейтральной линии в общем случае сложного сопротивления. Внецентренное растяжение-сжатие. Определение положения нейтральной линии и опасных точек сечения. Определение результирующих напряжений. Ядро сечения и способы его построения для простых типовых сечений. Косой изгиб. Изгиб с кручением. Приведенный момент.

7 Статически неопределимые системы

Обобщенная сила и обобщенное перемещение. Теорема Кастильяно. Интеграл Максвелла-Мора и его применение к вычислению перемещений. Метод сил. Вычисление перемещений сечений в статически определимых системах. Графические методы решения интеграла Максвелла-Мора. Расчет статически неопределимых балок.

9 Устойчивость сжатых стержней

Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня и пределы ее применимости. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Устойчивость за пределом пропорциональности. Расчет сжатых стержней.

10 Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам

Расчёт на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках. Основные понятия и определения при расчётах на выносливость. Расчёт на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени.

4.3 Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение механических характеристик материалов при испытаниях на растяжение. Испытание на растяжение стандартного стального образца с записью диаграммы.	2
2	2	Определение механических характеристик материалов при испытаниях на сжатие. Испытание образцов из различных материалов на сжатие. Анализ диаграмм деформирования хрупких и пластичных материалов.	2
3	6	Проведение лабораторных испытаний простых элементов конструкций на прямой изгиб. Определение перемещений в балке при изгибе.	2
		Итого:	6

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	7	Расчет конструкций на косо́й изгиб.	2
2	7	Расчет конструкций на внецентренное растяжение-сжатие	2
3	9	Установление потери устойчивости прямолинейного стержня. Проверочный и проектировочный расчеты на устойчивость.	2
4	10	Оценка прочности при ударных нагрузках.	2
		Итого:	8

4.5 Контрольная работа (4 семестр)

Примерные задания контрольной работы.

Задачи к разделу 7. Сложное сопротивление:

1. Выполнить расчет на прочность стержня при косо́м изгибе.
2. Выполнить расчет на прочность колонны при внецентренном сжатии.

Задача к разделу 9. Устойчивость сжатых стержней:

Выполнить проектировочный расчет продольно сжатого стержня

Задача к разделу 10. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам: Вычисление наибольшего нормального напряжения и перемещения в балке при ударе.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Валишвили, Н. В. Сопротивление материалов и конструкций: учебник для вузов / Н. В. Валишвили, С. С. Гаврюшин. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 429 с. - (Высшее образо-

вание). - ISBN 978-5-9916-8247-3. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/583689>

2 Шатохина, Л.П. Сопротивление материалов. Расчёты при сложном сопротивлении : учебное пособие / Л.П. Шатохина, Я.Ю. Белозерова, Е.М. Сигова ; ред. Л.П. Шатохина. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-7638-2308-0 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229341>

5.2 Дополнительная литература

1 Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Асадулина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 244 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-20614-2. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - Режим доступов: <https://urait.ru/bcode/585288>

2 Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами : учебное пособие / ред. А.Г. Горшков, Д.В. Тарлаковский. - Москва : Физматлит, 2011. - 613 с. - ISBN 5-9221-0199-4 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79828>

3 Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов. Конспект лекций : учебник для вузов / Е. Ю. Асадулина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 254 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-02566-8. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/585383>

5.3 Периодические издания

1. Строительная механика и расчет сооружений: журнал. - Москва: "Известия"

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 <https://openedu.ru/course/> – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Механика»
- 2 <http://www.mysopromat.ru/> - сайт про «Сопротивление материалов» наука о прочности.
- 3 <http://techlibrary.ru/> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;
- 4 <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;
- 5 <http://www.edu.ru> – Федеральный образовательный портал Российское образование

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

- RED OS ;
- LibreOffice;
- Яндекс браузер;
- Chromium браузер;
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;
- <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс;
- <https://www.studentlibrary.ru/> - Консультант студента

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.

Учебные аудитории для проведения практических занятий оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком, посадочными местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской, учебными моделями электрических машин.

Для проведения лабораторных занятий используется программный комплекс Columbus 2007/ Columbus 10 «Сопротивление материалов. Виртуальные лабораторные работы»

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.