

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.18 *Сопротивление материалов*»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

23.03.03 *Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов*  
(код и наименование направления подготовки)

*Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)*  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

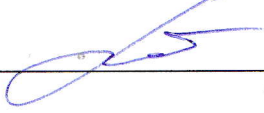
Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.18 Сопротивление материалов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин  
наименование кафедры

протокол № 6 от "20" сентября 2021 г.


Декан строительно-технологического факультета  Щебланова М.А.  
подпись расшифровка подписи

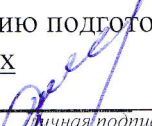
Исполнители:  
доцент  Манакова О.С.  
должность подпись расшифровка подписи

---

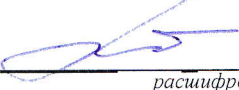
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

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

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов  А.В. Спирин  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  Г.А. Лопатина  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры  О.С. Манакова  
личная подпись расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области механики материалов, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

### Задачи:

- овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность и жесткость 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.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Теоретическая механика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Детали машин и основы конструирования, Б1.Д.Б.26 Конструкция и основы расчета энергетических установок, Б1.Д.В.5 Технологические процессы ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, Б1.Д.В.10 Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования*

## 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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-5 Выполняет расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов инженерных конструкций в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные положения, законы и методы естественных наук, математики и физики;</li><li>- основные понятия о типовых элементах инженерных сооружений и принципы выбора их силовых схем;</li><li>- критерии оценки проектируемых элементов конструкций, законы распределения нагрузок и напряжений;</li><li>- особенности прочностных расчетов типовых элементов конструкций транспортно-технологических машин при различных видах</li></ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>нагруженные.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов инженерных конструкций в профессиональной деятельности;</li> <li>- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, связанных с проектированием простых элементов конструкций транспортно-технологических машин и комплексов;</li> <li>- интегрировать знания из разных областей знаний для решения профессиональных задач, а также выполнять статические и прочностные расчеты элементов конструкций;</li> <li>- выполнять обработку результатов механических испытаний материалов, в том числе методами математической статистики.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов инженерных конструкций в профессиональной деятельности;</li> <li>- профессиональной терминологией изучаемой дисциплины;</li> <li>- навыками работы с персональным компьютером и использованием пакетов прикладных программ для расчета и анализа конструкций;</li> <li>- навыками использования</li> </ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		нормативной и справочной литературы.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>14,5</b>	<b>14,5</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям)	<b>93,5</b> +	<b>93,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса.	13	-	-		13
2	Центральное растяжение и сжатие стержней.	15	-	2		13
3	Геометрические характеристики плоских сечений.	15	-	2		13
4	Сдвиг. Кручение.	16	2	-		14
5	Основы теории напряжённого и деформированного состояния в точке тела.	15	2	-		13
6	Чистый и поперечный изгиб.	18	2	2		14
7	Сложное сопротивление.	16	-	2		14
	Итого:	108	6	8		94
	Всего:	108	6	8		94

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Основные понятия и задачи курса.** Определение науки и ее связь с другими общинженерными и специальными дисциплинами. Понятие о твердом деформируемом теле и его свойствах. Понятие о расчетных схемах. Классификация нагрузок и опор. Метод сечений. Виды простых состояний стержней. Правила знаков при определении внутренних силовых факторов. Правила

построения эпюр внутренних силовых факторов. Понятие о напряжениях и деформациях. Виды деформаций стержня. Основные механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Основные законы курса.

**Раздел 2. Центральное растяжение-сжатие.** Построение эпюры продольной силы. Опасное сечение. Напряжения и деформации в поперечных сечениях бруса. Условие прочности и решение трех задач сопротивления материалов на его основе. Определение деформаций и перемещений прямых брусков. Условие жесткости при растяжении-сжатии. Условные и истинные диаграммы растяжения, сжатия. Характерные точки и зоны диаграмм. Понятие об основных механических характеристиках материалов, использование их в расчетах на прочность. Напряжения в наклонных сечениях.

**Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений.** Статический момент площади сечения. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции. Моменты инерции сложных сечений. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Главные оси. Главные моменты инерции. Эллипс инерции.

**Раздел 4. Сдвиг. Кручение.** Напряжения и деформации при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Расчеты на прочность болтовых, заклепочных и сварных соединений. Понятие о кручении. Основные допущения. Напряжения и деформации при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения. Кручение стержней некруглого поперечного сечения. Полярные моменты сопротивления для круглого и кольцевого сечений.

**Раздел 5. Основы теории напряжённого и деформированного состояния в точке тела.** Теории прочности (теории предельных состояний). Основные понятия. Классические теории прочности. Напряжённое состояние в точке. Определение главных напряжений и главных площадок. Типы напряжённых состояний. Прямая и обратная задача плоского напряжённого состояния. Деформированное состояние. Обобщенный закон Гука.

**Раздел 6. Чистый и поперечный изгиб.** Основные понятия о деформации изгиба. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условие прочности. Нормальные напряжения при поперечном изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Анализ напряженного состояния при чистом и поперечном изгибах. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Вычисление перемещений при изгибе.

**Раздел 7. Сложное сопротивление.** Косой изгиб. Положение нейтральной линии при косом изгибе. Расчет на прочность при косом изгибе и вычисление прогибов. Внецентренное сжатие. Расчет на прочность. Понятие о ядре сечения. Совместное действие изгиба, кручения, растяжения и среза. Применение в прочностных расчетах теорий прочности.

#### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении и сжатии	2
2	3	Геометрические характеристики плоских сечений.	2
3	6	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для балок и рам	2
4	7	Изгиб с кручением	2
		Итого:	8

#### 4.4 Контрольная работа (4 семестр)

*Примерные темы контрольных задач:*

Задача 1. Геометрические характеристики плоских сечений.

- Задача 2. Центральное растяжение-сжатие.  
Задача 3. Статически неопределимая стержневая система при растяжении.  
Задача 4. Кручение стержня круглого поперечного сечения.  
Задача 5. Плоский поперечный изгиб.  
Задача 6. Продольный изгиб.

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1 Жуков, В.Г. Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Жуков. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 416 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3721>

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 Степин, П.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / П.А. Степин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 320 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3179>

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 Механика: сопротивление материалов: определение внутренних силовых факторов в упругих системах при различных видах нагружения. Построение эпюр внутренних силовых факторов / В.В. Гнатюк, В.А. Долгушин, С.С. Соляник, А.В. Спирина ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра прикладной механики, физики и инженерной графики. – Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. – 80 с. : схем., ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494535>

### **5.3 Периодические издания**

1. Строительная механика и расчет сооружений: журнал. - Москва: "Известия", 2020

### **5.4 Интернет-ресурсы**

<https://openedu.ru/course/> – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Механика»  
<http://www.mysopromat.ru/> - сайт про «Сопротивление материалов» и науках о прочности.

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

Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ».

Операционная система MicrosoftWindows 7 (Academic) (лицензия по договору № ПТ/137-09 от 27.10.2009 г).

Офисные приложения MicrosoftOffice 2010 (Academic) (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г).

SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>.

Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com/>.

Федеральный портал «Российское образование» // Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» // Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>.

Портал о науке и технологии в России. // Режим доступа: <http://www.strf.ru>

Яндекс браузер

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска

Учебные аудитории для практических занятий (семинаров) оснащены следующим оборудованием: переносной проектор и настенный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, коллекции, раздаточный материал, аптечка для оказания первой помощи.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, веб-приложение «Универсальный тестовый комплекс», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.