

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.19 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 2022

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

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин
наименование кафедры

протокол № 7 от "08" 02 2022 г.

Декан строительного-технологического факультета

подпись

Завьялова И.В.

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Манакова О.С.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись

М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов

код наименование

личная подпись

А.В. Спирин

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись

А.В. Сидоров

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	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные положения, законы и методы естественных наук, математики и физики;- основные понятия о типовых элементах инженерных сооружений и принципы выбора их силовых схем;- критерии оценки проектируемых элементов конструкций, законы распределения нагрузок и напряжений;- особенности прочностных расчетов типовых элементов конструкций транспортно-технологических машин при различных видах

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

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

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 брусев. 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 Microsoft Windows 7 (Academic) (лицензия по договору № ПТ/137-09 от 27.10.2009 г).

Офисные приложения Microsoft Office 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.