

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

«Б.1.Б.14 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)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

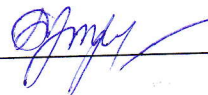
Год набора 2020

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

общефессиональных и технических дисциплин
наименование кафедры

протокол № 7 от "16" 01 2020 г.

Декан строительно-технологического факультета

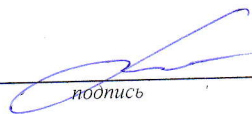


Н. В. Бутримова

Исполнители:

доцент

должность



подпись

О.С Манакова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

код наименование

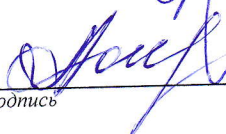
личная подпись

расшифровка подписи

А.В. Спирин

Заведующий библиотекой

личная подпись



Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

© Манакова О.С., 2020

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2020

Цель освоения дисциплины:

подготовка бакалавра к деятельности, требующей фундаментальных, профессиональных знаний и умений, используемых при решении прочностных задач расчета элементов конструкций, а также научить применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

Задачи:

- сформировать представления о прочности конструкций, об основных механических характеристиках материалов, о методах определения напряжений и деформаций при простых и сложных видах напряженно-деформированного состояния, о коэффициенте запаса прочности, жесткости и устойчивости, о методах расчета статически неопределимых систем;

- научить определять расчетную схему элемента конструкции, определять напряженно - деформированное состояние элементов конструкций, выполнять проектировочный и проверочный расчеты элементов конструкций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Теоретическая механика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Детали машин и основы конструирования, Б.1.В.ОД.15 Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования, Б.1.В.ДВ.5.1 Прикладные задачи динамики твердого тела, Б.1.В.ДВ.5.2 Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов автомобилей*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: - основные физические явления и законы механики, и их математическое описание; - предпосылки выбора расчетной схемы; - принцип независимости действия сил; - принцип возможных перемещений в приложении к рассматриваемым системам. Уметь: - применять справочную литературу к выбору материалов и нормативов, обеспечивающих работоспособность, надежность и долговечность элементов конструкций; - отыскивать оптимальные решения; - применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов Владеть: - инструментарием для решения математических и физических задач; - методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.	ОПК-3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов (гипотезы прочности и их применение, расчет статически неопределимых стержневых систем с помощью метода сил); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.)	127,5 +	127,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные положения дисциплины.	11	-	-	-	11
2	Центральное растяжение и сжатие стержней.	14	1	2	-	11
3	Напряжённое и деформированное состояние.	12	-	1	-	11
4	Кручение.	13	1	1	-	11
5	Геометрические характеристики плоских сечений.	13	-	1	-	12
6	Прямой изгиб. Расчёты на прочность и жёсткость	16	2	2	-	12
7	Сложные деформации.	16	2	2	-	12
8	Гипотезы прочности и их применение.	12	-	-	-	12
9	Устойчивость сжатых стержней.	13	-	1	-	12
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем с помощью метода сил.	12	-	-	-	12
11	Динамические и периодические нагрузки.	12	-	-	-	12
	Итого:	144	6	10		128
	Всего:	144	6	10		128

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные положения дисциплины

Задачи сопротивления материалов и ее место среди других дисциплин. Классификация внешних сил и элементов конструкций допущения относительно свойств материалов и характера деформаций. Метод сечений. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса. Напряжения.

2 Центральное растяжение и сжатие стержней

Продольные силы, напряжения и перемещения. Закон Гука. Механические свойства материалов. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.

3 Напряжённое и деформированное состояние

Общие сведения о напряженном состоянии в точке тела. Главные площадки и главные напряжения. Исследование напряжённого состояния при известных главных напряжениях.

4 Кручение бруса круглого сечения

Крутящий момент, напряжения, углы закручивания. Расчет на прочность и жесткость.

5 Геометрические характеристики плоских сечений

Статические моменты и моменты инерции сечений. Главные оси и главные моменты инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей.

6 Прямой изгиб

Изгибающий момент, продольная и поперечная силы. Построение эпюр внутренних усилий. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Главные напряжения. Расчет балок на прочность. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Формула Мора. Вычисление интеграла Мора. Правило Верещагина. Расчёты на жёсткость при изгибе.

7 Сложные деформации

Основные виды сложного сопротивления. Нормальные напряжения. Расчеты на прочность и жёсткость.

8 Гипотезы прочности и их применение

Основные понятия о гипотезах прочности. Определение эквивалентных напряжений по различным гипотезам прочности.

9 Устойчивость сжатых стержней

Понятие об устойчивости. Критическая сила. Формула Эйлера. Условие устойчивости. Подбор сечения.

10 Расчет статически неопределимых стержневых систем с помощью метода сил

Понятие о статически неопределимых системах. Степень статической неопределимости. Применение метода сил для расчета плоских стержневых систем (балок и рам).

11 Динамические и периодические нагрузки.

Динамический коэффициент при движении с ускорением и при ударе. Усталость материалов.

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	Двухосное напряжённое состояние	1
3	4	Расчёты на прочность и жёсткость при кручении	1
4	5	Геометрические характеристики плоских сечений.	1

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5	6	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для балок и рам	2
6	7	Изгиб с кручением	2
7	9	Подбор сечения центрально-сжатой составной стойки	1
		Итого:	10

4.4 Контрольная работа (3 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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска

Учебные аудитории для проведения 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.