

Минобрнауки России

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

Кафедра общей инженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.13 Теоретическая механика»

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 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

общей инженерии

наименование кафедры

протокол № 5 от "24" 01 2018 г.

Первый заместитель директора по УР  Е. В. Фролова

Исполнители:

доцент

должность

подпись

расшифровка подписи

О.С Манакова

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

расшифровка подписи

Т.А. Лопатина

© Манакова О.С., 2018

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2018

Цели освоения дисциплины:

развитие навыков научного мышления, формирование инженерного подхода к постановке задач, овладение современными методами решения задач механики и анализа их результатов, готовностью 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:

усвоение основных понятий, общих законов, принципов, теорем теоретической механики; формирование навыков их практического применения к решению конкретных инженерных задач по статике, кинематике и динамике

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.8 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Сопротивление материалов, Б.1.В.ОД.14 Основы теории надежности и диагностика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные законы механического движения и равновесия;- основные задачи статики, кинематики и динамики;- основные кинематические характеристики движения;- уравнения и принципы аналитической механики;- современные методы решения конкретных задач механики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- самостоятельно составлять уравнения равновесия и определять реакции связей;- определять кинематические характеристики движения точки и твердого тела по известным уравнениям движения;- проводить кинематический анализ плоского механизма и определять кинематические характеристики отдельных его точек;- составлять дифференциальные уравнения движения точки, пользоваться общими теоремами динамики точки и системы;- составлять уравнения кинестатики;- составлять общее уравнение динамики;- применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками выбора оптимального решения инженерных задач механики с использованием современных образовательных и информационных технологий.	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	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	15,5	15,5
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов (сложное движение точки, Принцип Даламбера, аналитическая механика); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям.)	128,5 +	128,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Системы сил и их преобразования.	15	1	1	-	13
2	Равновесие тела под действием систем сил.	16	1	2	-	13
3	Равновесие систем тел.	14	-	1	-	13
4	Кинематика точки.	15	1	1	-	13
5	Кинематика твёрдого тела.	14	-	1	-	13
6	Сложное движение точки.	13	-	-	-	13
7	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки.	16	1	2	-	13
8	Динамика механической системы. Основные теоремы динамики.	15	-	2	-	13
9	Принцип Даламбера.	13	-	-	-	13
10	Аналитическая механика.	13	-	-	-	13
	Итого:	144	4	10	-	130
	Всего:	144	4	10	-	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Системы сил и их преобразования

Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Связь между главными моментами системы сил,

вычисленными относительно двух различных точек. Пара сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. Теорема об эквивалентности системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду.

2 Равновесие тела под действием систем сил.

Частные виды силовых систем. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Система сил, расположенных в одной плоскости. Система сочленённых тел. Расчёт ферм. Статически определимые и статически неопределимые конструкции.

3 Равновесие систем тел

Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Методы определения положения центра тяжести. Распределённая нагрузка. Трение. Сила трения при покое и при скольжении. Трение качения. Равновесие тел при наличии трения.

4 Кинематика точки

Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки. Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения.

5 Кинематика твёрдого тела

Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Распределение скоростей и ускорений точек тела при его простейших движениях. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Способы определения положения мгновенного центра скоростей и его использование для определения скоростей точек плоской фигуры. Распределение ускорений точек плоской фигуры. Способы определения ускорений точек плоской фигуры. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Движение свободного твёрдого тела.

6 Сложное движение точки

Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Абсолютная и относительная производные вектора. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема сложения ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса).

7 Динамика материальной точки

Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Различные формы записи дифференциальных уравнений движения точки.

8 Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твёрдого тела

Механическая система. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижного центра и неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы. Работа и мощность силы. Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Вычисление основных динамических величин. Моменты инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Главные оси инерции. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений абсолютно твёрдого тела. Вычисление кинетической энергии тела в указанных движениях.

9 Принцип Даламбера

Основные уравнения кинетостатики. Силы инерции твёрдого тела в частных случаях его движения. Давление тела на ось вращения. Условия динамического уравновешивания. Свободные оси вращения.

10 Аналитическая механика

Связи и их реакции. Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и недерживающие. Возможные скорости и возможные перемещения. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа 2-го рода

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил.	1
2	2	Равновесие системы тел, находящихся под действием плоской системы сил.	2
3	3	Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил.	1
4	4	Кинематика точки.	1
5	5	Исследование вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	1
6	7	Интегрирование дифференциальных уравнений движения	2
7	8	Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы.	2
		Итого:	10

4.4 Контрольная работа (2 семестр)

Примерные темы контрольных задач:

- Задача 1. Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил.
Задача 2. Равновесие системы тел, находящихся под действием плоской системы сил.
Задача 3. Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил..
Задача 4. Кинематика точки.
Задача 5. Исследование вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
Задача 6. Исследование плоскопараллельного движения твёрдого тела.
Задача 7. Сложное движение точки.
Задача 8. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки (решение основной задачи динамики).
Задача 9. Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы.
Задача 10. Применение к изучению движения системы принципа Даламбера.
Задача 11. Применение к изучению движения системы общего уравнения динамики (принципа Даламбера – Лагранжа).

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Ханефт, А.В. Теоретическая механика : учебное пособие / А.В. Ханефт. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 110 с. - ISBN 978-5-8353-1514-7 ; То же [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320>

2 Расовский, М. Теоретическая механика: задачник : практикум / М. Расовский, В.В. Гуньков, Т. Климова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбург-

ский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 159 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259347>

5.2 Дополнительная литература

1 Борликов, Г.М. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов очной формы обучения / Л.И. Мучкинова, Жолдасова Ш.А., Г.М. Борликов .- 2014 .- 57 с. : ил. - Алматы : Атырауский институт нефти и газа, 2014 (Алматы : Аруна) .- ISBN 978-601-286-058-0 .- Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/300332>

2 Суслов, Г.К. Теоретическая механика : учебник / Г.К. Суслов ; под ред. Н.Н. Бухгольца, В.К. Гольцман. - Изд. 3-е посмерт. - Москва ; Ленинград : ОГИЗ Государственное изд-во технико-теоретической лит., 1946. - 670 с. : ил., схем. - ISBN 978-5-4475-1949-0 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255767>

5.3 Периодические издания

Строительная механика и расчет сооружений: журнал. - Москва: "Известия", 2015

5.4 Интернет-ресурсы

1 Теоретическая механика.- Режим доступа www.teoretmet.ru

2 Лекториум, MOOK: «Кинематика».- Режим доступа <https://www.lektorium.tv/mooc>

3 Лекториум, MOOK: «Динамика».- Режим доступа <https://www.lektorium.tv/mooc>

4 «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Механика».- Режим доступа <https://openedu.ru/course/>

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

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

2 Microsoft Office (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.);

3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

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

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

6 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2018]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (договор №0353100019515000033-0307123-03 от 07.12.2015 г.)

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

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.