

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.2 Прикладные задачи динамики твердого тела»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

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

Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования
(нефтегазодобыча)

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.4.2 Прикладные задачи динамики твердого тела» /сост.

А.А. Сиразетдинов - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2020

Рабочая программа предназначена обучающимся заочной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование профессиональных знаний и умений в области применения законов взаимодействия твёрдых тел и основных алгоритмов исследования движения механических систем с приобретением навыков практического использования методов расчета

Задачи:

- познакомить студентов с историей и логикой развития динамики твёрдых тел;
- изучить теоремы и аксиомы динамики твёрдых тел;
- познакомить с основными методами решения задач в области взаимодействия твёрдых тел;
- научить применять фундаментальные положения динамики твердых тел при научном анализе ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться в производственной сфере.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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><u>Знать:</u> - теоремы и аксиомы динамики твёрдых тел</p> <p><u>Уметь:</u> - применять фундаментальные положения динамики твердых тел при научном анализе ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться в производственной сфере</p> <p><u>Владеть:</u> - методами решения задач в области взаимодействия твёрдых тел</p>	ОПК-2 владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
<p><u>Знать:</u> - методику планирования экспериментальных исследований.</p> <p><u>Уметь:</u> - проводить исследование и научно-техническое обоснование инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками участия в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	ПК-19 способностью в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	12,5	12,5
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: <i>- самостоятельное изучение разделов (Раздел 1. Вынужденные колебания системы в случае периодической возмущающей силы. Резонанс и явление биений. Коэффициент динамичности. Затухание свободных колебаний при малом сопротивлении, пропорциональном первой степени скорости. Дифференциальные уравнения вынужденных колебаний системы и их общее решение. Резонансы различных порядков. Резонансные колебания.);</i> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- выполнение контрольной работы;</i> <i>- подготовка к зачету</i>	131,5 40 64 8 15,5 4	131,5 40 64 8 15,5 4
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Динамика колебательных движений твердого тела	45	1	4	-	40
2	Теория удара	31	1	-	-	30
3	Динамика плоского движения твердого тела	35	1	4	-	30
4	Сухое и жидкое трение	33	1	-	-	32
	Итого:	144	4	8	-	132
	Всего:	144	4	8	-	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Динамика колебательных движений твердого тела

Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Основные характеристики свободных колебаний.

Затухание свободных колебаний при сопротивлении, пропорциональном первой степени скорости. Понятие о диссипативной функции Рэлея. Случаи периодического и аperiodического движений. Колебания при наличии кулонова трения. Мертвая зона. Вынужденные колебания с одной степенью свободы. Общее решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний с одной

степенью свободы. Вынужденные колебания системы в случае периодической возмущающей силы. Резонанс и явление биений. Коэффициент динамичности.

Дифференциальные уравнения свободных колебаний системы с двумя степенями свободы и их общее решение. Уравнение частот. Коэффициенты распределения. Формы главных колебаний. Явление биений. Главные (нормальные координаты). Случай равных частот. Случай равенства нулю одной из главных частот. Затухание свободных колебаний при малом сопротивлении, пропорциональном первой степени скорости.

Вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы под действием периодической возмущающей силы. Критические частоты. Демпфер колебаний. Дифференциальные уравнения свободных колебаний консервативной системы с конечным числом степеней свободы. Главные колебания и их частоты. Главные координаты. Методы приближенного определения основной частоты свободных колебаний системы.

Дифференциальные уравнения вынужденных колебаний системы и их общее решение. Резонансы различных порядков. Резонансные колебания.

Раздел 2. Теория удара

Основные положения и определения. Коэффициент восстановления. Удар материальной точки о неподвижную гладкую поверхность. Теорема об изменении кинетической энергии и точки при ударе (Теорема Карно). Теорема об изменении количества движения и движении центра масс системы при ударе. Удар двух тел.

Раздел 3. Динамика плоского движения твердого тела

Теорема о зависимости между кинетическим моментом механической системы относительно неподвижного центра и относительно центра масс системы. Теорема об изменении кинетического момента системы в относительном движении по отношению к центру масс. Теорема о кинетической энергии систем в общем случае движения (Теорема Кенига). Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. Режимы движения колеса.

Раздел 4. Сухое и жидкое трение

Сухое и жидкое трение. Явление застоя. Сход ремней со шкивов. Движение самодвижущих машин. Механизмы торможения и движения. Занос автомобиля.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Динамика колебательных движений твердого тела	4
2	3	Динамика твердого тела	4
		Итого:	8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Поляхов, Н.Н., Зегжда, С.А., Юшков, М.П. Теоретическая механика [Текст] : учебник для академического бакалавриата / Н.Н. Поляхов, С.А. Зегжда, М.П. Юшков. – 3 – е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во Юрайт, 2015. - 592с.

5.2 Дополнительная литература

1 Яблонский, А. А. Курс теоретической механики [Текст] : учебник / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. - 11-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2004. - 768 с. - ISBN 5-8114-0390-9.

2 Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике [Текст] : учебное пособие / И. В. Мещерский; [под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина].- 44-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань ; Москва : Омега - Л, 2005. - 448 с. - ISBN 5-9511-0019-4. - ISBN 5-98119-702-1.

3 Стрелков, С. П. Механика [Текст] : учебник / С. П. Стрелков.- 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 560 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) - ISBN 5-8114-0622-3.

4 Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Прикладные задачи динамики твердого тела» (для обучающихся заочной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов) / Сост. Сиразетдинов А.А. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2017. – 30 с.

5.3 Интернет-ресурсы

1 <https://openedu.ru/course/mipt/THMECH/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Теоретическая механика для инженеров и исследователей»;

2 <https://openedu.ru/course/urfu/ENGM/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Инженерная механика»;

3 <http://aist.osu.ru/> – Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования ОГУ.

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

- Операционная система Microsoft Windows;

- Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);

- Бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс.Браузер;

- <http://www.consultant.ru/about/software/cons/> - информационная справочная правовая система

- <https://www.garant.ru> – информационно-правовой портал.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия и проводятся в учебной аудитории.

Аудитория оснащена комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала и ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

код и наименование

Профиль: Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.4.2 Прикладные задачи динамики твердого тела

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2020

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
автомобилей и автомобильного хозяйства

наименование кафедры

протокол № 1 от «28» 08 2020 г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
автомобилей и автомобильного хозяйства

наименование кафедры



подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель кафедры ААХ

должность



подпись

А.А. Сиразетдинов
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от «28» 08 2020 г.

Председатель НМС



подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ААХ



подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи