

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Теоретическая механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Промышленная безопасность и производственный контроль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Теоретическая механика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра механики материалов, конструкций и машин
наименование кафедры

протокол № 10 от "17" февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра механики материалов, конструкций и машин
наименование кафедры



подпись

Е.В. Пояркова
расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. препод. кафедры механики материалов, конструкций и машин
должность



подпись

В.С. Иванова
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

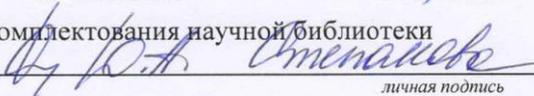
код наименование



личная подпись

Е.В. Пояркова
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



личная подпись

Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ



личная подпись

А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели:

- изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами;
- овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем;
- построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления;
- приобретение навыков практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

Задачи:

- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование представлений о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- формирование знаний и навыков, необходимых для последующего изучения профессиональных дисциплин;
- развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Математика, Б1.Д.Б.14 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Теория механизмов и машин, Б1.Д.В.9 Детали машин, Б1.Д.В.12 Виброзащитные системы и колебания, Б1.Д.В.14 Модели и методы расчета надежности технических систем, Б1.Д.В.Э.2.1 Строительная механика машин, ФДТ.1 Защита интеллектуальной собственности*

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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития	Знать: основные понятия и методы теоретической механики, основные теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях; - основные модели механических явлений,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач</p> <p>УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p> <p>УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий</p>	<p>принципы построения математических моделей механических систем</p> <p>Уметь:</p> <p>применять современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач статики, кинематики и динамики точки.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях; - современными информационными технологиями, техникой, критическим анализом и синтезом информации, - навыками применения системного подхода для решения поставленных задач
<p>ПК*-1 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>ПК*-1-В-1 Знает методы и законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук, используемые для решения профессиональных задач</p> <p>ПК*-1-В-2 Умеет применять средства математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p> <p>ПК*-1-В-3 Владеет навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения задач статики, кинематики и динамики точки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата; - объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий; - составлять уравнения, описывающие поведение механических систем; - применять законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: - навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	108	180
Контактная работа:	34,25	33,25	67,5
Лекции (Л)	18	16	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	37,75	74,75	112,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Статика твердого тела	34	10	8		16
2	Кинематика точки и твердого тела	38	8	8		22
	Итого:	72	18	16		38

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Динамика точки и механической системы	60	10	10		40
4	Элементы аналитической механики	48	6	6		36
	Итого:	108	16	16		76
	Всего:	180	34	32		114

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Статика твердого тела

Предмет и задачи теоретической механики. Основные понятия, аксиомы статики, задачи статики. Связи и их реакции. Момент силы относительно точки и оси. Виды систем сил. Приведение систем сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент системы сил. Геометрические и аналитические условия равновесия различных систем сил (сходящейся, произвольной плоской, произвольной пространственной).

№2 Кинематика точки и твердого тела

Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение траектории, скорости и ускорения точки при различных способах задания ее движения. Кинематика твердого тела. Виды движения твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Плоскопараллельное движения твердого тела. Определение скорости и ускорения произвольной точки тела при различных видах движения. Сложное движение точки.

№3 Динамика точки и механической системы

Основные понятия и задачи динамики. Законы динамики Галилея-Ньютона. Две основные задачи динамики материальной точки и их решение. Свободные, затухающие и вынужденные колебания материальной точки. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Центр масс и его координаты. Моменты инерции механической системы. Общие теоремы динамики и их применение к определению закона движения механической системы. Потенциальная энергия и потенциальное поле. Закон сохранения механической энергии. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твердого тела. Принцип Даламбера для точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Метод кинетостатики.

№4 Элементы аналитической механики

Понятие о вариационных принципах механики. Связи, их уравнения и классификация связей. Возможные и действительные перемещения. Возможная работа силы. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Уравнения равновесия и движения механической системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа II рода).

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
<i>3 семестр</i>			
1	1	Равновесие плоской и пространственной системы сходящихся сил	2
2	1	Равновесие произвольной плоской системы сил	2
3	1	Равновесие систем тел при действии произвольной плоской системы сил. Составные конструкции	2
4	1	Равновесие произвольной пространственной системы сил. Равновесие тел с учётом трения	2
5	2	Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения.	2
6	2	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Преобразование простейших видов движения твердого тела	2
7	2	Определение скоростей и ускорений точки плоской фигуры	2
8	2	Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки при сложном движении	2
<i>4 семестр</i>			
1	3	Две основные задачи динамики материальной точки	2
2	3	Теорема о движении центра масс механической системы	2
3	3	Теорема об изменении количества движения точки и механической системы. Теорема об изменении кинетического момента точки и механической системы	2
4	3	Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы	2
5	3	Принцип Даламбера для материальной точки и системы. Метод кинетостатики	2
6	4	Принцип возможных перемещений	2
7	4	Общее уравнение динамики	2
8	4	Применение уравнений Лагранжа II рода к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы	2
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

– Диевский, А.В. Теоретическая механика: учебное пособие / А.В. Диевский. – СПб.: Лань, 2021. – 336 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168899> – ISBN 978-5-8114-0606-7.

– Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Мещерский. – 52-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-4190-7. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206417>.

5.2 Дополнительная литература

– Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. – 13-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 672 с. – ISBN 978-5-507-44059-7. – электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: для авториз. пользователей: <https://e.lanbook.com/book/203000>.

– Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – Электрон. дан. – СПб.: Лань,

2021. – 640 с. – ISBN 978-5-8114-1021-7. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168475> – ЭБС «Лань».

– Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под общ. ред. А. А. Яблонского. – 18-е изд., стер. – Москва: КноРус, 2011. – 386 с. – ISBN 978-5-406-01976-4.

– Диевский, В.А. Теоретическая механика. Сборник знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Диевский, И.А. Малышева. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2020. – 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/143132>.

5.3 Периодические издания

– Архитектура и строительство России: журнал. - М.: Агентство «Роспечать» 2021, 2022;
– Справочник. Инженерный журнал: журнал. – М.: Агентство "Роспечать" 2021, 2022;
– Промышленное и гражданское строительство: журнал. - М.: Агентство «Роспечать» 2021, 2022.

5.4 Интернет-ресурсы

www.vuz.exponenta.ru (имеются наборы задач по различным разделам курса механики, много полезных компьютерных программ и анимационных иллюстраций);

<https://openedu.ru/course/> – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Инженерная механика».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Операционная система Microsoft Windows;
– Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
– Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0;

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены 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 информационную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

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