Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

23.03.01 «Технология транспортных процессов»
(направленность (профиль): «Интеллектуальные транспортные системы в дорожном движении»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:46:36 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся современного представления о физической картине мира и о месте физики в будущей профессиональной деятельности выпускников.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение обучающимися теоретических знаний в области физики; усвоение основных физических явлений и законов физики и приобретение навыков применения законов физики при решении физических задач;

– формирование умений моделирования физических процессов при решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью;

– формирование навыков применения знаний из области физики для анализа, теоретического и экспериментального исследования физических явлений и процессов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Математика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирова-	ОПК-1.1 Определяет основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования	– знать: основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практи-

	ния в профессиональной деятельности		ческих приложениях . – уметь: применять знания о физических явлениях и законы физики, лежащие в основе современной научной картины мира. – владеть: методами анализа физических явлений, методами физического исследования, приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики на основе представлений о современной научной картине мира .
		ОПК-1.2 Применяет основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	– знать: основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения. – уметь: применять некоторые методы физических измерений и обработки экспериментальных данных; применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественно-научных и технических проблем. – владеть: методами физического исследования, приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; навыками

			правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.
		ОПК-1.3 Использует физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач и профессиональной деятельности	– знать: основные физические явления и основные законы физики, лежащие в основе возникающих профессиональных проблем, и физико-математический аппарат для их решения . – уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; привлекать для их решения физико-математический аппарат, основываясь на знаниях о физических явлениях и законах физики; применять методы физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования для решения конкретных естественнонаучных и технических проблем. – владеть: методами анализа физических явлений, методами физического исследования; при-

			емами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 1 курс***	***3 сессия / 1 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Самостоятельная работа, *академ. час.*	***203***	*34*	*169*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Физические основы механики;

Тема 1.1 Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела (Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела. Уравнения кинематики (Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело). Относительность движения. Система отсчета. Траектория. Способы описания движения: векторный, координатный, естественный. Радиус-вектор. Модуль радиус-вектора, координатная запись. Кинематические уравнения движения в координатной форме. Перемещение, путь. Мгновенная скорость. Векторная форма записи характеристик через компоненты перемещения и скорости. Модуль скорости. Средняя скорость. Средняя путевая скорость. Мгновенное ускорение. Среднее ускорение. Векторная запись мгновенного ускорения через компоненты ускорения. Модуль ускорения. Математический смысл мгновенных значений скорости и ускорения. Разложение векторов перемещения, скорости и ускорения по составляющим в декартовой системе координат. Векторный интеграл перемещения и скалярный интеграл пути. Модули векторных кинематических характеристик. Интеграл скорости и пути. Анализ интегралов на случаи равномерного, равнопеременного и неравномерного движения. Центростремительное, тангенциальное и полное ускорения. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного движений. Направление векторов центростремительного, тангенциального и полного ускорения при равномерном и равнопеременном движениях. Графические способы вычисления пути, скорости и ускорения при равномерном, равнопеременном и неравномерном движениях. Каноническое уравнение поступательного движения. Графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени при прямолинейном равномерном и неравномерном движениях. Уравнения зависимости пути, скорости и ускорения от времени при прямолинейном равномерном и неравномерном движениях. Кинематика вращательного движения материальной точки и твердого тела. Вращательное движение. Угловой путь (перемещение). Мгновенная, средняя угловая скорость Мгновенное, среднее угловое ускорение. Математический смысл мгновенных значений скорости и ускорения. Проекции векторов угловых перемещения, скорости и ускорения. Правила направления векторов угловых: пути, скорости и ускорения. Связь линейных и угловых кинематических характеристик. Частота, период вращения. Интегралы углового пути и угловой скорости. Их ма-

тематический смысл. Анализ интегралов на случаи равномерного, равнопеременного и неравномерного вращения. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного вращения);

Тема 1.2 Динамика поступательного движения материальной точки и твердого тела (Законы динамики (Динамика поступательного движения материальной точки. Принцип инерции Галилея – I закон Ньютона. Внутренние и внешние силы. Результирующая сила. Представление ее вектора в проекциях на оси координат. Составляющие результирующей силы при криволинейном движении. Направление векторов силы и ускорения. Сила тяжести и вес тела. Сила трения и сила нормального давления. Сила гравитационного взаимодействия. Сила упругости. Масса. Импульс. Вектор импульса в декартовой системе координат. Основной закон динамики поступательного движения – II закон Ньютона в интегральной и дифференциальной формах. II закон Ньютона в координатной форме. Закон изменения импульса. Импульс силы. Закон изменения импульса в векторной и скалярной записи. Третий закон Ньютона. Динамика частиц. II закон Ньютона для системы материальных точек. Полный вектор импульса системы материальных точек. Центр инерции (центр масс) системы материальных точек. Координаты центра масс. Радиус-вектор, векторы скорости и ускорения центра масс);

Тема 1.3 Работа и механическая энергия (Работа и ее составляющие. Работа постоянной и переменной силы. Математический смысл работы. Мощность силы средняя и мгновенная. Мощность как скалярное произведение векторов скорости и силы. Представление зависимости в декартовой системе координат. Потенциальное поле сил. Механическая энергия. Стационарные силовые поля. Потенциальные (консервативные) и непотенциальные (диссипативные) силы. Потенциальная энергия. Случаи движения тела в однородном поле силы тяжести. Теорема об изменении потенциальной энергии. Потенциальная энергия упругой деформации и растянутого или сжатого стержня. Потенциальная энергия тяготения двух тел (гравитационного взаимодействия). Потенциал гравитационного поля, в том числе создаваемого планетой со сферически распределенной массой. Связь силы и потенциальной энергии. Градиент потенциальной энергии. Запись связи вектора силы и потенциальной энергии в проекциях на оси координат. Декартовы компоненты вектора градиента. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Полная механическая энергия. Замкнутые системы. Закон сохранения полной механической энергии. Закон превращения энергии);

Тема 1.4 Законы сохранения в механике (Закон сохранения центра масс (центра инерции). Закон сохранения импульса. Закон сохранения проекций импульса. Закон сохранения импульса при упругом и неупругом взаимодействии тел. Закон сохранения энергии в механике. Движение тела по наклонной плоскости);

Тема 1.5 Динамика вращательного движения (Законы динамики (Динамика твердого тела. Момент импульса твердого тела и точки. Момент силы. Плечо силы. Момент инерции твердого тела и точки. Момент инерции дискретного и сплошного твердого тела. Правила направления векторов момента импульса, момента силы, угловой скорости и углового ускорения при равномерном, равнопеременном и неравномерном вращении. Основное уравнение динамики вращательного движения материальной точки и твердого тела в интегральной и дифференциальной формах. Запись законов через проекции векторов. Закон изменения момента импульса в векторной форме и его представление в составляющих декартовой системы координат. Импульс момента силы. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения момента импульса для двух взаимодействующих тел и для одного тела, момент инерции которого меняется. Теорема Штейнера. Моменты инерции простых тел: цилиндра, однородного тонкого стержня, тонкого кольца, обруча, трубы, однородного шара, круглого однородного диска. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа постоянного и переменного момента силы. Мгновенная мощность при вращении тела. Представление работы момента силы через составляющие в декартовой системе координат. Теорема об изменении кинетической энергии вращательного движения. Общий случай движения твердого тела. Кинетическая энергия тела при поступательном и вращательном движениях. Закон сохранения энергии при поступательном и вращательном движениях).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Физические основы механики	2	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки	2	
Итого:		**2**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Составление конспекта лекций.	80	
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию.	60	
Раздел 1.	1. Контрольная работа.	63	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**212**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — Москва : Юрайт, 2020. — 415 с. — ISBN 978-5-9916-4820-2. URL: http://urait.ru/bcode/450293 (дата обращения: 28.02.2022);

2 Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — Москва : Юрайт, 2019. — 353 с. — ISBN 978-5-9916-1753-6. — URL: http://urait.ru/bcode/425487 (дата обращения: 28.02.2022);

3 Мартусевич, Е. В. Механика : конспект лекций : предназначены для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки при изучении курса физики / Е. В. Мартусевич, В. А. Рыбянец, В. Е. Громов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокуз-

нецк : Издательский центр СибГИУ, 2021. – URL: http://library.sibsiu.ru. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=5&lngEdition=7531&lngFile=7343&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 28.02.2022);

4 Громов, В. Е. Корректирующий курс по физике : учебное пособие / В. Е. Громов, Е. В. Мартусевич, С. А. Невский ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2019. – 163 с.: ил. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=5&lngEdition=5785&lngFile=5645&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 28.02.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Составитель(и):

доцент Мартусевич Елена Владимировна (кафедра естественно-научных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Физика»

по направлению подготовки (специальности)
23.03.01 «Технология транспортных процессов»
(направленность (профиль): «Интеллектуальные транспортные системы в дорожном движении»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся современного представления о физической картине мира и о месте физики в будущей профессиональной деятельности выпускников.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение обучающимися теоретических знаний в области физики; усвоение основных физических явлений и законов физики и приобретение навыков применения законов физики при решении физических задач;

– формирование умений моделирования физических процессов при решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью;

– формирование навыков применения знаний из области физики для анализа, теоретического и экспериментального исследования физических явлений и процессов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Математика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование	Код и наименова-	Код и наименова-	Планируемые ре-

категории (группы) ОПК	ние ОПК	ние индикатора достижения ОПК	зультаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Определяет основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования	– знать: основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях . – уметь: применять знания о физических явлениях и законы физики, лежащие в основе современной научной картины мира. – владеть: методами анализа физических явлений, методами физического исследования, приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики на основе представлений о современной научной картине мира .
		ОПК-1.2 Применяет основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	– знать: основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения. – уметь: применять некоторые методы физических измерений и обработки экспериментальных данных; применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественно-научных и технических про-

			блем. – владеть: методами физического исследования, приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.
		ОПК-1.3 Использует физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач и профессиональной деятельности	– знать: основные физические явления и основные законы физики, лежащие в основе возникающих профессиональных проблем, и физико-математический аппарат для их решения . – уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; привлекать для их решения физико-математический аппарат, основываясь на знаниях о физических явлениях и законах физики; применять методы физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования

			для решения конкретных естественнонаучных и технических проблем. – владеть: методами анализа физических явлений, методами физического исследования; приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 1 курс***	***3 сессия / 1 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***203***	*34*	*169*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Физические основы механики;

Тема 1.1 Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела (Элементы кинематики поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела. Уравнения кинематики (Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело). Относительность движения. Система отсчета. Траектория. Способы описания движения: векторный, координатный, естественный. Радиус-вектор. Модуль радиус-вектора, координатная запись. Кинематические уравнения движения в координатной форме. Перемещение, путь. Мгновенная скорость. Векторная форма записи характеристик через компоненты перемещения и скорости. Модуль скорости. Средняя скорость. Средняя путевая скорость. Мгновенное ускорение. Среднее ускорение. Векторная запись мгновенного ускорения через компоненты ускорения. Модуль ускорения. Математический смысл мгновенных значений скорости и ускорения. Разложение векторов перемещения, скорости и ускорения по составляющим в декартовой системе координат. Векторный интеграл перемещения и скалярный интеграл пути. Модули векторных кинематических характеристик. Интеграл скорости и пути. Анализ интегралов на случаи равномерного, равнопеременного и неравномерного движения. Центростремительное, тангенциальное и полное ускорения. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного движений. Направление векторов центростремительного, тангенциального и полного ускорения при равномерном и равнопеременном движениях. Графические способы вычисления пути, скорости и ускорения при равномерном, равнопеременном и неравномерном движениях. Каноническое уравнение поступательного движения. Графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени при прямолинейном равномерном и неравномерном движениях. Уравнения зависимости пути, скорости и ускорения от времени при прямолинейном равномерном и неравномерном движениях. Кинематика вращательного движения материальной точки и твердого тела. Вращательное движение. Угловой путь (перемещение). Мгновенная, средняя угловая скорость Мгновенное, среднее угловое ускорение. Математический смысл мгновенных значений скорости и ускорения. Проекции векторов угловых перемещения, скорости и ускорения. Правила направления векторов угловых: пути, скорости и ускорения. Связь линейных и угловых кинематических характеристик. Частота, период вращения. Интегралы углового пути и угловой скорости. Их математический смысл. Анализ интегралов на случаи равномерного, равнопеременного и неравномерного вращения. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного вращения);

Тема 1.2 Динамика поступательного движения материальной точки и твердого тела (Законы динамики (Динамика поступательного движения материальной точки. Принцип инерции Галилея – I закон Ньютона. Внутренние и внешние силы. Результирующая сила. Представление ее вектора в проекциях на оси координат. Составляющие результирующей силы при криволинейном движении. Направление векторов силы и ускорения. Сила тяжести и вес тела. Сила трения и сила нормального давления. Сила гравитационного взаимодействия. Сила упругости. Масса. Импульс. Вектор импульса в декартовой системе координат. Основной закон динамики поступательного движения – II закон Ньютона в интегральной и дифференциальной формах. II закон Ньютона в координатной форме. Закон изменения импульса. Импульс силы. Закон изменения импульса в векторной и скалярной записи. Третий закон Ньютона. Динамика частиц. II закон Ньютона для системы материальных точек. Полный вектор импульса системы материальных точек. Центр инерции (центр масс) системы материальных точек. Координаты центра масс. Радиус-вектор, векторы скорости и ускорения центра масс);

Тема 1.3 Работа и механическая энергия (Работа и ее составляющие. Работа постоянной и переменной силы. Математический смысл работы. Мощность силы средняя и мгновенная. Мощность как скалярное произведение векторов скорости и силы. Представление зависимости в декартовой системе координат. Потенциальное поле сил. Механическая энергия. Стационарные силовые поля. Потенциальные (консервативные) и непотенциальные (диссипативные) силы. Потенциальная энергия. Случаи движения тела в однородном поле силы тяжести. Теорема об изменении потенциальной энергии. Потенциальная энергия упругой деформации и растянутого или сжатого стержня. Потенциальная энергия тяготения двух тел (гравитационного взаимодействия). Потенциал гравитационного поля, в том числе создаваемого планетой со сферически распределенной массой. Связь силы и потенциальной энергии. Градиент потенциальной энергии. Запись связи вектора силы и потенциальной энергии в проекциях на оси координат. Декартовы компоненты вектора градиента. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Полная механическая энергия. Замкнутые системы. Закон сохранения полной механической энергии. Закон превращения энергии);

Тема 1.4 Законы сохранения в механике (Закон сохранения центра масс (центра инерции). Закон сохранения импульса. Закон сохранения проекций импульса. Закон сохранения импульса при упругом и неупругом взаимодействии тел. Закон сохранения энергии в механике. Движение тела по наклонной плоскости);

Тема 1.5 Динамика вращательного движения (Законы динамики (Динамика твердого тела. Момент импульса твердого тела и точки. Момент силы. Плечо силы. Момент инерции твердого тела и точки. Момент

инерции дискретного и сплошного твердого тела. Правила направления векторов момента импульса, момента силы, угловой скорости и углового ускорения при равномерном, равнопеременном и неравномерном вращении. Основное уравнение динамики вращательного движения материальной точки и твердого тела в интегральной и дифференциальной формах. Запись законов через проекции векторов. Закон изменения момента импульса в векторной форме и его представление в составляющих декартовой системы координат. Импульс момента силы. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения момента импульса для двух взаимодействующих тел и для одного тела, момент инерции которого меняется. Теорема Штейнера. Моменты инерции простых тел: цилиндра, однородного тонкого стержня, тонкого кольца, обруча, трубы, однородного шара, круглого однородного диска. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа постоянного и переменного момента силы. Мгновенная мощность при вращении тела. Представление работы момента силы через составляющие в декартовой системе координат. Теорема об изменении кинетической энергии вращательного движения. Общий случай движения твердого тела. Кинетическая энергия тела при поступательном и вращательном движениях. Закон сохранения энергии при поступательном и вращательном движениях).

6 Составитель(и):

доцент Мартусевич Елена Владимировна (кафедра естественно-научных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля).