Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Институт передовых инженерных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика (факультативная часть)

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

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 00:30:05 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– углубление знаний в области механики для дальнейшего изучения других разделов физики.

Задачами учебной дисциплины являются:

– укрепление базовых знаний и формирование углубленного уровня знаний в области механики;
– формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения физических задач повышенного уровня сложности;
– формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы.

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

Учебная дисциплина относится к **Блоку ФТД. Факультативные дисциплины** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

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:

– Теория и технология подготовки сырья;
– Теория и технология производства чугуна;
– Процессы прямого восстановления железа;
– Теоретические основы производства стали;
– Технология производства стали в конвертерах;
– Электрометаллургия стали;
– Внепечная обработка стали;
– Разливка стали;
– Технологии производства и применения альтернативных шихтовых материалов;
– Проектная деятельность 2.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование	Код и	Код и	Планируемые

категории (группы) ОПК	наименование ОПК	наименование индикатора достижения ОПК	результаты обучения
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических и прикладных задач	– знать: основы кинематики в инерциальных и не-инерциальных си-стемах отчета, а так-же в недекартовых координатах (поляр-ных, сферических); законы Ньютона в инерциальных и не-инерциальных си-стемах отсчёта; за-коны сохранения им-пульса, энергии, мо-мента импульса, в том числе для си-стемы материальных точек; законы вращательного движения твёрдо-го тела вокруг неподвижной оси и при плоском движении, качение, теорему Гюйгенса–Штейнера; понятия теории упругости, та-кие как деформации сдвига и кручения. – уметь: применять изученные общие физические законы и их дополнения для решения конкретных задач механики; применять к ним законы вращательного движения, в том числе с учетом качения; применять

			различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты; применять законы сохранения для решения задач о динамике частицы, системы частиц или системы твёрдых тел; применять законы сохранения при исследовании упругих и неупругих столкновений частиц, для анализа их столкновений, записывать и решать уравнения движения частицы и системы частиц; рассчитывать моменты инерции симметричных твёрдых тел. – владеть: дополнительными методами решения задач механики, дополнительными математическими инструментами, характерными для задач механики.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную

аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***1 семестр***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации				*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*36*	*36*
	зачетных единиц	***2***	*1*	*1*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*	*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.*		***36***	*16*	*20*
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.*		***36***	*20*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Расширенные основы кинематики (Кинематика материальной точки. Радиус-вектор. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Декартова, полярная и сферическая системы координат. Угловые скорости и ускорения. Понятия нормального, тангенциального и полного ускорений точки. Бросок под углом к горизонту. Радиус кривизны траектории);

Раздел 2 Математика в механике (Применение производных в задачах физики. Элементы дифференцирования. Частные производные. Определенные и неопределенные интегралы в задачах по физике);

Раздел 3 Динамика частицы. Законы Ньютона (Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Основные силы в задачах механики (гравитации, упругости, трения и пр.). Примеры взаимодействий, описываю-щие индивидуальные свойства сил (сила гравитационного притяжения, упругая си-ла, силы трения и сопротивления и пр.). Второй закон Ньютона как уравнение движения. Одномерные и двумерные

задачи. Динамика движения по окружности. Качение. Импульс тела. Третий закон Ньютона);

Раздел 4 Динамика систем частиц (Закон сохранения импульса для системы частиц. Ударное приближение);

Раздел 5 Энергия и законы сохранения (Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия частицы. Консервативные и некон-сервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциал поля. Закон сохранения энергии в механике. Динамика систем материальных точек. Центр инерции системы частиц (центр масс). Скорость и ускорение центра инерции системы частиц. Закон движения центра инерции. Система центра инерции (центра масс). Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии. Анализ столкновения двух частиц. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары);

Раздел 6 Момент импульса материальной точки (Момент импульса материальной точки относительно центра (начала) и оси. Момент силы. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса);

Раздел 7 Вращение твёрдого тела (Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Вычисление моментов инерции твёрдых тел. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося тела. Уравнения движения и равновесия твёрдого тела. Мгновенная ось вращения. Угловая скорость как вектор, сложение вращений. Независимость угловой скорости вращения твёрдого тела от положения оси, к которой отнесено вращение. Плоское движение твёрдого тела. Качение. Скатывание и вкатывание тел на наклонную плоскость);

Раздел 8 Элементы теории упругости (Упругие и пластические деформации. Растяжение и сжатие стержней. Коэффициент упругости, модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Объёмная плотность энергии упругой деформации. Анализ всестороннего и одностороннего растяжения и сжатия. Деформации сдвига и кручения).

5 Перечень тем лекций

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

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки

Раздел 1.	Расширенные основы кинематики	4	
Раздел 2.	Математика в механике	3	
Раздел 3.	Динамика частицы. Законы Ньютона	6	
Раздел 4.	Динамика систем частиц	3	
Раздел 5.	Энергия и законы сохранения	6	
Раздел 6.	Момент импульса материальной точки	4	
Раздел 7.	Вращение твёрдого тела	6	
Раздел 8.	Элементы теории упругости	4	
Итого:		**36**	**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. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала;	4	

	3. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 4.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 5.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 6.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 7.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 8.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	5	
Итого:		**36**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. I. Механика : учебное пособие : Для вузов. / Сивухин Д. В. - 4-е изд. , стереот. - Москва :

ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 560 с. - ISBN 5-9221-0225-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102257.html (дата обращения: 28.08.2023);

2 Леденев, А. Н. Физика. Кн. 1. Механика. : учебное пособие : Для вузов. / Леденев А. Н. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 240 с. - ISBN 5-9221-0461-6. -. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104616.html (дата обращения: 28.08.2023);

3 Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для студентов технических вузов / В.С. Волькенштейн. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : Книжный мир, 2008. – 327 с. : ил. – (Специалист). – ISBN 5864572357.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

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

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Zoom.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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 и семинарско-го типа (практических занятий), оснащенную стационарным компьютером или ноутбуком с возможностью выхода в "Интернет";
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных кон-сультаций, текущего контроля; учебную аудиторию для промежуточной аттестации, оснащенную Web-камерой;
- 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.

Обучение по дисциплине проводится в рамках договора о сетевого форме реализации образовательных программ с ФГАОУ ВО "Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет).

Занятия по дисциплине проводятся согласно расписания на платформе

Zoom. Ход обучения и результаты промежуточного и итогового контроля знаний фиксируются в электронной ведомости обучающегося, что позволяет контролировать учебные достижения обучающегося и своевременно проводить коррекцию его обучения. Содержание программы разработано доцентом кафедры общей физики МФТИ Л.М. Колдуновым, канд. физ.-мат. наук.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Кольчурина Ирина Юрьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета Института.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Физика (факультативная часть)»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– углубление знаний в области механики для дальнейшего изучения других разделов физики.

Задачами учебной дисциплины являются:

– укрепление базовых знаний и формирование углубленного уровня знаний в области механики;
– формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения физических задач повышенного уровня сложности;
– формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы.

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

Учебная дисциплина относится к **Блоку ФТД. Факультативные дисциплины** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

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:

– Теория и технология подготовки сырья;
– Теория и технология производства чугуна;
– Процессы прямого восстановления железа;
– Теоретические основы производства стали;
– Технология производства стали в конвертерах;
– Электрометаллургия стали;
– Внепечная обработка стали;
– Разливка стали;
– Технологии производства и применения альтернативных шихтовых материалов;
– Проектная деятельность 2.

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
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания при решении практических и прикладных задач	– знать: основы кинематики в инерциальных и не-инерциальных си-стемах отчета, а так-же в недекартовых координатах (поляр-ных, сферических); законы Ньютона в инерциальных и не-инерциальных си-стемах отсчёта; за-коны сохранения им-пульса, энергии, мо-мента импульса, в том числе для си-стемы материальных точек; законы вращательного движения твёрдо-го тела вокруг неподвижной оси и при плоском движении, качение, теорему Гюйгенса–Штейнера; понятия теории упругости, та-кие как деформации сдвига и кручения. – уметь: применять изученные общие физические законы и их дополнения для решения конкретных задач

			механики; применять к ним законы вращательного движения, в том числе с учетом качения; применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты; применять законы сохранения для решения задач о динамике частицы, системы частиц или системы твёрдых тел; применять законы сохранения при исследовании упругих и неупругих столкновений частиц, для анализа их столкновений, записывать и решать уравнения движения частицы и системы частиц; рассчитывать моменты инерции симметричных твёрдых тел. – владеть: дополнительными методами решения задач механики, дополнительными математическими инструментами, характерными для задач механики.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***1 семестр***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации				*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*36*	*36*
	зачетных единиц	***2***	*1*	*1*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*	*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.*		***36***	*16*	*20*
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.*		***36***	*20*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Расширенные основы кинематики (Кинематика материальной точки. Радиус-вектор. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Декартова, полярная и сферическая системы координат. Угловые скорости и ускорения. Понятия нормального, тангенциального и полного ускорений точки. Бросок под углом к горизонту. Радиус кривизны траектории);

Раздел 2 Математика в механике (Применение производных в задачах физики. Элементы дифференцирования. Частные производные. Определенные и неопределенные интегралы в задачах по физике);

Раздел 3 Динамика частицы. Законы Ньютона (Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Основные силы в задачах механики (гравитации, упругости, трения и пр.). Примеры взаимодействий, описываю-щие индивидуальные свойства сил (сила гравитационного притяжения, упругая си-ла, силы трения и сопротивления и пр.). Второй закон Ньютона как уравнение движения. Одномерные и двумерные задачи. Динамика движения по окружности. Качение. Импульс тела. Третий закон Ньютона);

Раздел 4 Динамика систем частиц (Закон сохранения импульса для системы частиц. Ударное приближение);

Раздел 5 Энергия и законы сохранения (Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия частицы. Консервативные и некон-сервативные

силы. Потенциальная энергия. Потенциал поля. Закон сохранения энергии в механике. Динамика систем материальных точек. Центр инерции системы частиц (центр масс). Скорость и ускорение центра инерции системы частиц. Закон движения центра инерции. Система центра инерции (центра масс). Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии. Анализ столкновения двух частиц. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары);

Раздел 6 Момент импульса материальной точки (Момент импульса материальной точки относительно центра (начала) и оси. Момент силы. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса);

Раздел 7 Вращение твёрдого тела (Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Вычисление моментов инерции твёрдых тел. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося тела. Уравнения движения и равновесия твёрдого тела. Мгновенная ось вращения. Угловая скорость как вектор, сложение вращений. Независимость угловой скорости вращения твёрдого тела от положения оси, к которой отнесено вращение. Плоское движение твёрдого тела. Качение. Скатывание и вкатывание тел на наклонную плоскость);

Раздел 8 Элементы теории упругости (Упругие и пластические деформации. Растяжение и сжатие стержней. Коэффициент упругости, модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Объёмная плотность энергии упругой деформации. Анализ всестороннего и одностороннего растяжения и сжатия. Деформации сдвига и кручения).

6 Составитель(и):

доцент Кольчурина Ирина Юрьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).