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

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 00:55:30 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение базовых знаний в области механики (кинематика, динамика, статика, законы сохранения, механика твердого тела и основы теории упругости) для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ механики.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся базовых знаний в области механики (кинематика, динамика, статика, законы сохранения, механика твердого тела и основы теории упругости);
– формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач;
– 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 учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** 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:

– Химия;
– Материаловедение;
– Основы механики;
– Методы контроля и анализа веществ;
– Математика;
– Проектная деятельность 2.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование ОПК	Код и наименование	Планируемые результаты

(группы) ОПК		индикатора достижения ОПК	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: базовые понятия теории упругости. – уметь: применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач механики; применять законы сохранения для решения задач о динамике частицы, системы частиц или твёрдых тел; применять законы сохранения при исследовании упругих и неупругих столкновений частиц; применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты. – владеть: основными методами решения 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 лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), 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			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*72*	*144*
	зачетных единиц	***6***	*2*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*0*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
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.*		***91***	*22*	*69*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***45***	*18*	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Физические основы механики;

Тема 1.1 Кинематика. Одномерные и двумерные задачи (Кинематика материальной точки. Материальная точка. Системы отсчёта и системы координат (декартова, полярная, сферическая). Радиус-вектор);

Тема 1.2 Движение по окружности (Виды движения. Линейные и угловые скорости и ускорения. Формулы для нормального, тангенциального и полного ускорений точки. Траектория движения, радиус кривизны траектории);

Тема 1.3 Законы Ньютона. Одномерные задачи. Движение по окружности (Динамика материальной точки. Задание состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса частицы. Импульс частицы);

Тема 1.4 Законы Ньютона. Сила упругости. Сила трения (Примеры взаимодействий, описывающие индивидуальные свойства сил (сила гравитационного притяжения, упругая сила, силы трения и

сопротивления и пр.). Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона);

Тема 1.5 Центр масс. Момент импульса (Момент импульса материальной точки относительно центра (начала) и оси. Момент силы. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса);

Тема 1.6 Работа. Мощность. Кинетическая энергия (Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия частицы);

Раздел 2 Динамика твёрдого тела;

Тема 2.1 Потенциальная энергия (Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциал поля);

Тема 2.2 Законы сохранения в консервативных и диссипативных системах (Закон сохранения энергии в механике. Динамика систем частиц (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);

Тема 2.3 Кинематика твердого тела (Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость как вектор, сложение вращений. Независимость угловой скорости вращения твёрдого тела от положения оси, к которой отнесено вращение);

Тема 2.4 Момент инерции твердого тела (Момент инерции. Вычисление моментов инерции твёрдых тел. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося тела);

Тема 2.5 Динамика твердого тела (Уравнения движения и равновесия твёрдого тела. Мгновенная ось вращения. Плоское движение твёрдого тела. Качение. Скатывание и вкатывание тел на наклонную плоскость);

Тема 2.6 Теория упругости (Упругие и пластические деформации. Растяжение и сжатие стержней. Коэффициент упругости, модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Объёмная плотность энергии упругой деформации).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Кинематика. Одномерные и двумерные задачи 2. Движение по окружности	8	

	3. Законы Ньютона. Одномерные задачи. Движение по окружности 4. Законы Ньютона. Сила упругости. Сила трения 5. Центр масс. Момент импульса 6. Работа. Мощность. Кинетическая энергия		
Раздел 2.	1. Потенциальная энергия 2. Законы сохранения в консервативных и диссипативных системах 3. Кинематика твердого тела 4. Момент инерции твердого тела 5. Динамика твердого тела 6. Теория упругости	24	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Физические основы меха-ники 2. Кинематика. Одномерные и двумерные задачи 3. Движение по окружности 4. Законы Ньютона. Одно-мерные задачи. Движение по окружности 5. Законы Ньютона. Сила упругости. Сила трения 6. Центр масс. Момент им-пульса 7. Работа. Мощность. Кине-тическая энергия	8	
Раздел 2.	1. Потенциальная энергия 2. Законы сохранения в кон-сервативных и диссипатив-ных системах 3. Кинематика твердого тела	24	

	4. Момент инерции твердого тела 5. Динамика твердого тела 6. Теория упругости		
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Расчёт погрешностей результатов прямых и косвенных измерений. 2. Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда. 3. Изучение основного закона динамики поступательного движения. 4. Проверка основного закона динамики поступательного и вращательного движения с помощью маятника Обербека.	8	
Раздел 2.	1. Определение момента инерции твёрдого тела. 2. Проверка закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла 3. Исследование упругого и неупругого соударения шаров. 4. Определение скорости полета пули и потери механической энергии.	8	
Итого:		**16**	**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. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	41	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	50	
Контроль	*Подготовка к экзамену (1 семестр)*	18	
Контроль	*Подготовка к экзамену (2 семестр)*	27	
Итого:		**136**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Теория поля: учебное пособие / Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. – Москва: Физматлит, 2006. – 536 с. – ISBN 5-9221-0056-4. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100564.html (дата обращения: 09.04.2023);

2 Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Теория упругости: учебное пособие / Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. – Москва: Физматлит, 2007. – 264 с. – ISBN 978-5-9221-0122-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922101226.html (дата обращения: 09.04.2023);

3 Черноуцан, А.И. Краткий курс физики: учебное пособие /А. И. Черноуцан. – Москва: Физматлит, 2002. – 320 с. – ISBN 5-9221-0292-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102923.html (дата обращения: 09.04.2023);

4 Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Т. I. Механика: учебное пособие /Д. В. Сивухин. – Москва: Физматлит, 2005. – 560 с. – ISBN 5-9221-0225-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102257.html (дата обращения: 09.04.2023);

5 Леденев, А.Н. Физика. Кн. 1. Механика: учебное пособие /А. Н. Леденев. – Москва : Физматлит, 2005. – 240 с. – ISBN 5-9221-0461-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104616.html (дата обращения: 09.04.2023).

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:

– 7-Zip;

– Kaspersky Endpoint Security.

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 типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения практических занятий;
- учебную аудиторию для проведения лабораторных работ;
- 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) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент кафедры Ионина Анна Валерьевна (кафедра прикладной математики и информатики).

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

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Физика»

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:

– освоение базовых знаний в области механики (кинематика, динамика, статика, законы сохранения, механика твердого тела и основы теории упругости) для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ механики.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся базовых знаний в области механики (кинематика, динамика, статика, законы сохранения, механика твердого тела и основы теории упругости);
– формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач;
– 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 учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** 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:

– Химия;
– Материаловедение;
– Основы механики;
– Методы контроля и анализа веществ;
– Математика;
– 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: базовые понятия теории упругости. – уметь: применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач механики; применять законы сохранения для решения задач о динамике частицы, системы частиц или твёрдых тел; применять законы сохранения при исследовании упругих и неупругих столкновений частиц; применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты. – владеть: основными методами решения задач механики.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***1 семестр***	***2 семестр***

Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*72*	*144*
	зачетных единиц	***6***	*2*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*0*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
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.*		***91***	*22*	*69*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***45***	*18*	*27*
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. Одномерные и двумерные задачи (Кинематика материальной точки. Материальная точка. Системы отсчёта и системы координат (декартова, полярная, сферическая). Радиус-вектор);

Тема 1.2 Движение по окружности (Виды движения. Линейные и угловые скорости и ускорения. Формулы для нормального, тангенциального и полного ускорений точки. Траектория движения, радиус кривизны траектории);

Тема 1.3 Законы Ньютона. Одномерные задачи. Движение по окружности (Динамика материальной точки. Задание состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса частицы. Импульс частицы);

Тема 1.4 Законы Ньютона. Сила упругости. Сила трения (Примеры взаимодействий, описывающие индивидуальные свойства сил (сила гравитационного притяжения, упругая сила, силы трения и сопротивления и пр.). Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона);

Тема 1.5 Центр масс. Момент импульса (Момент импульса материальной точки относительно центра (начала) и оси. Момент силы. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса);

Тема 1.6 Работа. Мощность. Кинетическая энергия (Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия частицы);

Раздел 2 Динамика твёрдого тела;

Тема 2.1 Потенциальная энергия (Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциал поля);

Тема 2.2 Законы сохранения в консервативных и диссипативных системах (Закон сохранения энергии в механике. Динамика систем частиц (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);

Тема 2.3 Кинематика твердого тела (Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость как вектор, сложение вращений. Независимость угловой скорости вращения твёрдого тела от положения оси, к которой отнесено вращение);

Тема 2.4 Момент инерции твердого тела (Момент инерции. Вычисление моментов инерции твёрдых тел. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося тела);

Тема 2.5 Динамика твердого тела (Уравнения движения и равновесия твёрдого тела. Мгновенная ось вращения. Плоское движение твёрдого тела. Качение. Скатывание и вкатывание тел на наклонную плоскость);

Тема 2.6 Теория упругости (Упругие и пластические деформации. Растяжение и сжатие стержней. Коэффициент упругости, модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Объёмная плотность энергии упругой деформации).

6 Составитель(и):

доцент кафедры Ионина Анна Валерьевна (кафедра прикладной математики и информатики).