Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 16:58:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____/Е.В. Сафонов/
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки
22.03.02 Металлургия

Профиль
Инновации в металлургии

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очно-заочная, заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.ф-м.н. /М.В. Корячко/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Физика»,
к.х.н. /Д.М. Стрекалина/

Руководитель образовательной программы

«Инновации в металлургии» /С.С. Хламкова/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 6
3.3. Содержание дисциплины ... 8
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 10
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 10
4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 10
4.2. Основная литература ... 10
4.3. Дополнительная литература ... 11
4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 11
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 11
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 11
5. Материально-техническое обеспечение ... 12
6. Методические рекомендации ... 12
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 12
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 13
7. Фонд оценочных средств ... 13
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 13
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 13
7.3. Оценочные средства ... 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель - формирование у студентов научного мышления и современного мировоззрения.

Задачи дисциплины «Физика»:

- научить современным методам физического исследования на основе знаний универсальных физических законов;

- сформировать умение выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности и навыки решения прикладных задач, моделирования физических процессов, проведения физического эксперимента, использования современного физического оборудования и компьютерных методов обработки результатов с учетом погрешности измерительных приборов.

Планируемые результаты обучения – освоение основных закономерностей физических процессов, способов вычисления и моделирования физических законов, навыками проведения физического эксперимента.

Обучение по дисциплине «Физика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК-1.1 знает: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики ИОПК-1.2 умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИОПК-1.3 имеет навыки: решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения

	поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».
«Физика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- математика;
- механика деформируемого твердого тела;
-теплофизика;
- металлургическая теплотехника;
- электротехника и электроника;
- безопасность жизнедеятельности;
- метрология, стандартизация и сертификация.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1.Очно-заочная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	**Аудиторные занятия**	**36**	2
	В том числе:		
1.1	Лекции	8	2
1.2	Семинарские/практические занятия	10	2
1.3	Лабораторные занятия	18	
2	**Самостоятельная работа**	**108**	2
	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Зачет
	Итого	**144**	2

3.1.2.Заочная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	**Аудиторные занятия**	**14**	2
	В том числе:		

1.1	Лекции	4	2
1.2	Семинарские/практические занятия	4	2
1.3	Лабораторные занятия	6	
2	**Самостоятельная работа**	**130**	2
	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	
	Итого	**144**	2

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1.Очно-заочная форма обучения

п/п	**Разделы/темы Дисциплины**	**Трудоемкость, час**					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Кинематика поступательного движения**	**24**	**2**	**2**			**20**
1.1	Тема 1. Равномерное поступательное движение						4
1.2	Тема 2. Равнопеременное поступательное движения		1	1			4
1.3	Тема 3.Свободное падение тел			1			4
1.4	Тема 4. Кинематика движения тела по окружности		1				4
1.5	Тема 5. Преобразования Галилея						4
2	**Раздел 2. Динамика поступательного движения**	**28**	**2**	**2**	**4**		**20**
2.1	Тема 1.Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы		1	1			5
2.2	Тема 2. Силы, действующие на тело при поступательном движении		1		4		5
2.3	Тема 3. Силы инерции, действующие на тело при поступательном движении						5

2.4	Тема 4. Динамика движения тела по окружности			1			5
3	**Раздел 3. Работа и энергия при поступательном движении**	**23**	**1**	**2**			**20**
3.1	Тема 1. Механическая работа и мощность			1			6
3.2	Тема 2. Кинетическая и потенциальная энергии		1	1			6
3.3	Тема 3. Удар абсолютно упругих и неупругих тел						8
4	**Раздел 4. Кинематика вращательного движения**	**27**	**1**	**2**	**4**		**20**
4.1	Тема 1. Кинематические характеристики вращательного движения		1	1	4		10
4.2	Тема 2. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения			1			10
5	**Раздел 5. Динамика вращательного движения**	**42**	**2**	**2**	**10**		**28**
5.1	Тема 1.Момент инерции твердого тела		1		6		7
5.2	Тема 2. Момент силы						7
5.3	Тема 3. Уравнение динамики вращательного движения		1	2	4		7
5.4	Тема 4. Момент импульса						7
	Итого	**144**	**8**	**10**	**18**		**108**

3.2.2. Заочная форма обучения

п/п	**Разделы/темы дисциплины**	**Трудоемкость, час**					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Кинематика поступательного движения**						
1.1	Тема 1. Равномерное поступательное движение		1	1			4
1.2	Тема 2. Равнопеременное поступательное движения						4
1.3	Тема 3.Свободное падение тел						4

1.4	Тема 4. Кинематика движения тела по окружности						4
1.5	Тема 5. Преобразования Галилея						4
2	**Раздел 2. Динамика поступательного движения**						
2.1	Тема 1.Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы		1	1	2		5
2.2	Тема 2. Силы, действующие на тело при поступательном движении						5
2.3	Тема 3. Силы инерции, действующие на тело при поступательном движении						5
2.4	Тема 4. Динамика движения тела по окружности						5
3	**Раздел 3. Работа и энергия при поступательном движении**						
3.1	Тема 1. Механическая работа и мощность		1	1			10
3.2	Тема 2. Кинетическая и потенциальная энергии						10
3.3	Тема 3. Удар абсолютно упругих и неупругих тел						10
4	**Раздел 4. Кинематика вращательного движения**						
4.1	Тема 1. Кинематические характеристики вращательного движения		1	1	2		10
4.2	Тема 2. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения						10
5	**Раздел 5. Динамика вращательного движения**						
5.1	Тема 1.Момент инерции твердого тела				2		10
5.2	Тема 2. Момент силы						10
5.3	Тема 3. Уравнение динамики вращательного движения						10
5.4	Тема 4. Момент импульса						10
	Итого	**144**	**4**	**4**	**6**		**130**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Кинематика поступательного движения

Тема 1**.** Равномерное поступательное движение. Физический вектор. Понятие орта. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат.

Тема 2. Равнопеременное поступательное движения. Элементарное перемещение и элементарный путь. Кинематические законы движения. Ускорение. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).

Тема 3. Свободное падение тел. Движение тела вертикально вниз из состояния покоя. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Движение тела, брошенного горизонтально. Движение тела, брошенного под углом к горизонту

Тема 4. Кинематика движения тела по окружности. Кинематика движения тела по окружности с постоянной скоростью.

Тема 5. Преобразования Галилея. Положение и его относительность. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений.

Раздел 2. Динамика поступательного движения

Тема 1**.** Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы. Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы.

Тема 2. Силы, действующие на тело при поступательном движении. Сила тяжести. Сила нормальной реакции опоры. Сила трения. Сила натяжения

Тема 3. Силы инерции, действующие на тело при поступательном движении. Понятие силы инерции.

Тема 4. Динамика движения тела по окружности. Центростремительная сила и ускорение.

Раздел 3. Работа и энергия при поступательном движении

Тема 1 Механическая работа и мощность. Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность.

Тема 2. Кинетическая и потенциальная энергии. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные силовые поля. Поле сил сопротивления как пример непотенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.

Тема 3. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Абсолютно упругий, центральный удар. Абсолютно неупругий удар.

Раздел 4. Кинематика вращательного движения.

Тема 1**.** Кинематические характеристики вращательного движения. Элементарный угол поворота и угловая скорость. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении. Вращательное движение АТТ.

Тема 2. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения. Связь между элементарным углом поворота и элементарным перемещением. Связь между угловой и линейной скоростями. Соотношение между вращательным и поступательным движениями.

Раздел 5. Динамика вращательного движения

Тема 1. Момент инерции твердого тела. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера.

Тема 2. Момент силы. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно неподвижной оси.

Тема 3. Уравнение динамики вращательного движения. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении. Прецессия. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

Тема 4. Момент импульса. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Равнопеременное поступательное движения. Свободное падение тел.

Практическое занятие 2. Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы. Движение тела по окружности.

Практическое занятие 3. Механическая работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергии.

Практическое занятие 4. Кинематика вращательного движения.

Практическое занятие 5. Уравнение динамики вращательного движения

3.4.2.Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Изучение законов динамики поступательного и вращательного движения.

Лабораторная работа 2. Изучение математического маятника.

Лабораторная работа 3. Изучение оборотного маятника.

Лабораторная работа 4.Изучение момента инерции тела.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

При изучении дисциплины не предусмотрены

4.2 Основная литература

1 .Савельев И. В. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 432 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/117715

2.Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 420 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111196

4.3 Дополнительная литература

1.Савельев И. В. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 436 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113944

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=5686

1.Механика. Законы сохранения. https://lms.mospolytech.ru/
2.Кинематика и динамика вращательного движения. https://lms.mospolytech.ru/

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Мой Офис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			

1.	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2.	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1.	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2.	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая инаукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Специализированная учебная лаборатория кафедры «Физика» по механике: Ауд. ПК332, , оснащенная, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками «Phywe»: «Законы динамики поступательного и вращательного движения», «Изучение математического маятника», «Изучение оборотного маятника», «Изучение момента инерции тела».

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных, самостоятельных и выпускных работ, а также курсового проектирования) следует использовать элементы интерактивного обучения на всех этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

– диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;

– моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;

– компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;

– использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-

методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы, картотеку учебных видеослайдов и видеофильмов и др.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для максимальной индивидуализации деятельности студента, Учебным планом предусматривается время для самостоятельной работы.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: творческую деятельность студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ; участие в научной работе и пр.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные вписке дополнительной литературы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация (зачет).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем,

ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом всех предусмотренных форм текущего контроля.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

- чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным,практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;
- бланковое и компьютерное тестирование;
- рефераты, доклады на СНК.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессеосвоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ОПК-1	Способностью решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
УК-1	Способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Положение и его относительность.
2. Траектория. Соприкасающаяся окружность. Центр и радиус кривизны траектории
3. Скорость движения и её относительность.
4. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения.
5. Декартова система координат.
6. Кинематические законы движения
7. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).
8. Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике.
9. Понятия равнодействующей и состояния покоя.
10. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
11. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения.
12. Импульс и закон его изменения.
13. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы.
14. Удары и разрывы.
15. Понятие силового поля

16. Элементарная работа и работа на конечном перемещении.
17. Мощность.
18. Кинетическая энергия и закон её изменения.
19. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия.
20. Механическая энергия и закон её изменения.
21. Консервативные системы.
22. Элементарный угол поворота и угловая скорость
23. Связь между угловой и линейной скоростями.
24. Угловое ускорение.
25. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении
26. Вращательное движение АТТ.
27. Момент импульса и момент силы
28. Закон изменения момента импульса.
29. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции.
30. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ
31. Осевые моменты инерции некоторых тел
32. Теорема Штейнера
33. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении
34. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.