Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.06.2026 12:15:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
/М.Р. Рыбакова/
«26» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки/ специальность
13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль/ специализация
Поршневые двигатели и турбомашины

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2026

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Физика», доцент  / В.В. Нижегородов /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», д.т.н.  / Д.М. Стрекалина /

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
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 11
3.5. Тематика курсовых работ (проектов) 14
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 14
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 14
4.2. Основная литература 14
4.3. Дополнительная литература 15
4.4. Электронные образовательные ресурсы 15
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 15
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 16
5. Материально-техническое обеспечение 17
6. Методические рекомендации 18
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 18
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 20
7. Фонд оценочных средств 21
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 21
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 23
7.3. Оценочные средства 26

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Задачами дисциплины являются:

- изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации бакалавра по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- формирование умений использовать физические законы и методы для решения профессиональных задач в области энергетического машиностроения.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	**ИОПК-3.1.** Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач
	ИОПК-3.2. Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Роль дисциплины в формировании компетенций:

Обеспечивающая. Дисциплина формирует фундаментальные физические знания, необходимые для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин. В ходе освоения дисциплины формируются навыки применения физико-математического аппарата для решения профессиональных задач (ИОПК-3.1), а также умения применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ИОПК-3.2). Дисциплина закладывает основу для понимания физических процессов, протекающих в энергетических установках, и методов их экспериментального исследования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Физика»** относится к **обязательной части блока Б.1** учебного плана (код дисциплины: Б1.1.26.3) и изучается в **2-м и 3-м семестрах**. Промежуточная аттестация: во 2-м семестре – **зачет**, в 3-м семестре – **экзамен**.

Дисциплина является **обеспечивающей** для компетенции ОПК-3, формируя фундаментальные физические знания, необходимые для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении следующих дисциплин и курсов:

- **Физика** (в рамках среднего общего образования): знание основных физических законов, понятий и величин, умение решать типовые задачи.
- **Математика** (в рамках среднего общего образования): знание элементарных функций, основ алгебры, геометрии и тригонометрии.
- **Линейная алгебра** (Б1.1.26.1, 1 семестр): знание матричного аппарата, векторной алгебры необходимо для описания физических полей.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин и освоении элементов образовательной программы:

- **Теоретическая механика** (в рамках профессионального цикла): законы механики, понятия силы, энергии, импульса являются основой для кинематического и динамического анализа механических систем.
- **Сопротивление материалов** (Б1.1.15, 3-4 семестры): знания о механических свойствах материалов, деформациях и напряжениях необходимы для прочностных расчетов.
- **Электротехника и электроника** (Б1.1.7, 4 семестр): законы электромагнетизма, постоянного и переменного тока являются основой для анализа электрических цепей и электронных устройств.
- **Термодинамика** (Б1.1.17, 3 семестр): знание основ термодинамики, законов идеального газа необходимо для изучения рабочих процессов тепловых машин.
- **Топлива и смазочные материалы энергетических установок** (Б1.1.18, 3-4 семестры): физические свойства жидкостей и газов, законы теплопередачи применяются при анализе свойств топлив и масел.
- **Теория рабочих процессов поршневых двигателей** (Б1.1.20, 4 семестр): законы термодинамики, газодинамики, теплопередачи являются фундаментом для анализа рабочих процессов в цилиндре двигателя.
- **Вычислительная гидрогазодинамика в проектировании и верификации двигателей** (Б1.1.19, 4-5 семестры): физические основы гидро- и газодинамики необходимы для понимания методов численного моделирования.
- **Подготовка и защита выпускной квалификационной работы**: результаты освоения дисциплины используются при теоретическом обосновании и экспериментальной верификации инженерных решений.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8 зачетных единиц (288 часов)**.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			2	**3**
1	**Аудиторные занятия**	**144**	**72**	**72**
	В том числе:			

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
1.1	Лекции	36	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	36	18	18
1.3	Лабораторные занятия	72	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**144**	**72**	**72**
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**зачет**	**экзамен**
	Курсовая работа (проект)	–	–	–
Итого		**288**	**144**	**144**

3.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела / темы	Всего часов	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Семестр 2	**Механика**	**144**	**72**	**18**	**18**	**36**	**72**
1	Тема 1. Введение. Кинематика поступательного движения	12	6	2	2	2	6
2	Тема 2. Основные законы динамики поступательного движения	16	8	2	2	4	8
3	Тема 3. Категории и виды сил в природе	14	6	2	2	2	8

№ п/п	Название раздела / темы	Всего часов	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
4	Тема 4. Работа и энергия. Закон сохранения энергии	14	6	2	2	2	8
5	Тема 5. Столкновение частиц	12	6	2	2	2	6
6	Тема 6. Кинематика вращательного движения	14	6	2	2	2	8
7	Тема 7. Динамика вращательного движения	16	8	2	2	4	8
8	Тема 8. Гармонические колебания	14	6	2	2	2	8
9	Тема 9. Затухающие и вынужденные колебания	14	6	2	2	2	8
10	Лабораторный практикум по механике	28	14	–	–	14	14
Итого за 2 семестр		**144**	**72**	**18**	**18**	**36**	**72**
Семестр 3	**Электричество и магнетизм**	**144**	**72**	**18**	**18**	**36**	**72**
11	Тема 10. Электрическое поле в вакууме	16	8	2	2	4	8
12	Тема 11. Потенциал электростатического поля	16	8	2	2	4	8
13	Тема 12. Диэлектрики и	14	6	2	2	2	8

№ п/п	Название раздела / темы	Всего часов	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	проводники в электрическом поле						
14	Тема 13. Законы постоянного тока	16	8	2	2	4	8
15	Тема 14. Магнитное поле в вакууме	16	8	2	2	4	8
16	Тема 15. Силовое действие магнитного поля	16	8	2	2	4	8
17	Тема 16. Магнитное поле в веществе	12	6	2	2	2	6
18	Тема 17. Электромагнитная индукция	16	8	2	2	4	8
19	Тема 18. Электромагнитное поле	12	6	2	2	2	6
20	Лабораторный практикум по электромагнетизму	26	12	–	–	12	14
Итого за 3 семестр		**144**	**72**	**18**	**18**	**36**	**72**
Всего за курс		**288**	**144**	**36**	**36**	**72**	**144**

3.3. Содержание дисциплины

Семестр 2. Механика

Тема 1. Введение. Кинематика поступательного движения

Роль физики в развитии техники, влияние техники на развитие физики. Математика и физика. Методы физического исследования: гипотеза, эксперимент, теория. Размерность физических величин. Основные единицы СИ. Предмет механики, ее разделы. Материальная точка. Траектория, перемещение, путь. Векторы скорости и ускорения.

Тема 2. Основные законы динамики поступательного движения

Закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса, импульс. Сила как производная от импульса по времени. Второй закон Ньютона. Преобразования Галилея. Границы применимости законов классической динамики. Понятие состояния в классической механике. Центр инерции системы материальных точек и закон его движения. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.

Тема 3. Категории и виды сил в природе

Виды и категории сил в природе. Закон Гука для основных видов деформации. Энергия упруго деформированного тела. Сила трения. Основные виды трения: внутреннее, внешнее (сухое, граничное, гидродинамическое).

Тема 4. Работа и энергия. Закон сохранения энергии

Работа переменной силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Потенциальные поля. Независимость работы от формы пути. Потенциальная энергия материальной точки и ее связь с силой, действующей на эту точку. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии.

Тема 5. Столкновение частиц

Применение законов сохранения энергии и импульса для описания столкновения частиц и твердых тел. Упругий и неупругий удар.

Тема 6. Кинематика вращательного движения

Элементарный угол поворота и угловая скорость. Связь между элементарным углом поворота и элементарным перемещением. Связь между угловой и линейной скоростями. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении. Вращательное движение абсолютно твердого тела. Соотношение между вращательным и поступательным движениями.

Тема 7. Динамика вращательного движения

Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции тела. Момент силы. Момент импульса материальной точки, момент импульса тела относительно неподвижной оси. Уравнение моментов. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства. Гироскопический эффект и его применение.

Тема 8. Гармонические колебания

Гармонические колебания и их характеристики. Квазиупругие силы. Примеры гармонических колебаний: математический маятник, физический маятник, гармонический осциллятор. Энергия гармонических колебаний. Способы описания гармонических колебаний. Ангармонический осциллятор.

Тема 9. Затухающие и вынужденные колебания

Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Апериодический процесс. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

Семестр 3. Электричество и магнетизм

Тема 10. Электрическое поле в вакууме

Электрические заряды. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Системы заряженных частиц. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса, ее применение к расчету полей.

Тема 11. Потенциал электростатического поля

Потенциальность электростатического поля. Потенциал как энергетическая характеристика электростатического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Принцип суперпозиции электростатических полей в применении к потенциалу. Напряжение. Работа электростатических сил на перемещении пробного заряда. Энергия системы зарядов.

Тема 12. Диэлектрики и проводники в электрическом поле

Диэлектрическая среда. Поляризация. Диэлектрическая восприимчивость. Теорема Гаусса в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение (индукция). Понятие электростатического проводника. Распределение заряда по его поверхности. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Тема 13. Законы постоянного тока

Вектор плотности тока. Сила тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельное сопротивление среды. Закон Ома в интегральной форме. Сопротивление участка цепи. Электродвижущая сила (ЭДС) участка. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и в дифференциальной формах.

Тема 14. Магнитное поле в вакууме

Вектор магнитной индукции. Магнитный момент кругового тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямолинейного и кругового тока. Элементы магнитостатики. Циркуляция вектора магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Магнитное поле соленоида.

Тема 15. Силовое действие магнитного поля

Сила Ампера. Определение единицы силы тока. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Рамка с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа в магнитном поле.

Тема 16. Магнитное поле в веществе

Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Понятие о диамагнетизме, парамагнетизме и ферромагнетизме.

Тема 17. Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

Тема 18. Электромагнитное поле

Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Относительность магнитных и электрических полей. Материальные уравнения.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семестр 2. Механика

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование семинарского/практического занятия	Трудоемкость (час.)
1	Тема 1	Кинематика поступательного движения. Решение задач на определение скорости, ускорения, перемещения	2
2	Тема 2	Законы Ньютона. Импульс. Решение задач на применение законов динамики	2
3	Тема 3	Силы в природе. Закон Гука. Силы трения. Решение задач	2
4	Тема 4	Работа, энергия, мощность. Закон сохранения механической энергии. Решение задач	2
5	Тема 5	Упругие и неупругие столкновения. Решение задач	2
6	Тема 6	Кинематика вращательного движения. Связь линейных и угловых величин	2
7	Тема 7	Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения. Решение задач	2
8	Тема 7	Закон сохранения момента импульса. Решение задач	2
9	Тема 8	Гармонические колебания. Энергия колебаний. Решение задач	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование семинарского/практического занятия	Трудоемкость (час.)
10	Тема 9	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Решение задач	2
Итого за 2 семестр			**20***

** Примечание: В п. 3.1 указано 18 часов семинарских занятий в семестр. Преподаватель выбирает конкретные темы в соответствии с календарным планом.*

Семестр 3. Электричество и магнетизм

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование семинарского/практического занятия	Трудоемкость (час.)
11	Тема 10	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции	2
12	Тема 11	Потенциал. Связь напряженности и потенциала. Работа электростатических сил	2
13	Тема 12	Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Энергия поля	2
14	Тема 13	Законы постоянного тока. Закон Ома. Правила Кирхгофа	2
15	Тема 14	Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого тока и соленоида	2
16	Тема 15	Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле	2
17	Тема 16	Магнитное поле в веществе. Диа-, пара-, ферромагнетики	2
18	Тема 17	Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля	2
19	Тема 18	Уравнения Максвелла. Ток смещения. Решение задач	2
Итого за 3 семестр			**18**

3.4.2. Лабораторные занятия

Семестр 2. Механика

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Трудоемкость (час.)
1	Тема 1, 2	Определение плотности твердых тел	4
2	Тема 2, 7	Изучение законов динамики поступательного и вращательного движения (машина Атвуда)	4
3	Тема 7	Определение моментов инерции твердых тел (крутильный маятник)	4
4	Тема 7	Проверка основного закона вращательного движения (маятник Обербека)	4
5	Тема 2, 5	Определение скорости полета пули (баллистический маятник)	4
6	Тема 7	Определение момента инерции тела (маятник Максвелла)	4
7	Тема 2, 8	Определение ускорения свободного падения и момента инерции физического маятника	4
8	Лабораторный практикум	Выполнение и защита лабораторных работ	8
Итого за 2 семестр			**36**

Семестр 3. Электричество и магнетизм

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Трудоемкость (час.)
9	Тема 10, 11	Изучение электростатического поля	4
10	Тема 12	Определение емкости конденсатора баллистическим методом	4
11	Тема 13	Изучение законов постоянного тока	4
12	Тема 14, 15	Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли	4
13	Тема 15	Изучение силы Лоренца (определение удельного заряда электрона)	4
14	Тема 17	Определение индуктивности соленоида	4
15	Тема 13	Изучение зарядки и разрядки конденсатора	4
16	Лабораторный практикум	Выполнение и защита лабораторных работ	8

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Трудоемкость (час.)
Итого за 3 семестр			**36**

3.5. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы и проекты учебным планом не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень бакалавриата). Утверждён приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 145.

4.2. Основная литература

1. Трофимова, Т. И. Курс физики : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — Москва : Академия, 2020. — 560 с. — ISBN 978-5-4468-8575-8. — Текст : непосредственный.
2. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 1. Механика. Молекулярная физика : учебное пособие / И. В. Савельев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-9551-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302345
3. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм : учебное пособие / И. В. Савельев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-9552-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302346
4. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. — Москва : Физматлит, 2009. — 640 с. — ISBN 978-5-9221-0983-1. — Текст : непосредственный.
5. Гасников, Н. К. Механика. Часть 1. Практикум : учебное пособие / Н. К. Гасников, С. В. Копылов, М. В. Корячко, С. И. Союстова. — Москва : Московский Политех, 2019. — 80 с. — Текст : непосредственный.
6. Союстова, С. И. Механика. Часть 2. Практикум : учебное пособие / С. И. Союстова, М. В. Корячко, С. В. Копылов, Н. К. Гасников. — Москва : Московский Политех, 2019. — 72 с. — Текст : непосредственный.
7. Нижегородов, В. В. Электромагнетизм. Часть 1. Лабораторный практикум / В. В. Нижегородов, Н. М. Кузнецова, Л. В. Волкова. — Москва : Московский Политех, 2019. — 60 с. — Текст : непосредственный.

8. Нижегородов, В. В. Электромагнетизм. Часть 2. Лабораторный практикум / В. В. Нижегородов, Н. М. Кузнецова, Л. В. Волкова. — Москва : Московский Политех, 2021. — 64 с. — Текст : непосредственный.

9. Красин, В. П. Электромагнетизм. Часть 3. Лабораторный практикум / В. П. Красин, К. М. Ерохин, А. А. Сонин. — Москва : Московский Политех, 2021. — 56 с. — Текст : непосредственный.

10. Нижегородов, В. В. Электромагнетизм. Часть 5. Лабораторный практикум / В. В. Нижегородов, С. В. Копылов, Л. В. Волкова. — Москва : Московский Политех, 2022. — 52 с. — Текст : непосредственный.

4.3. Дополнительная литература

1. Калашников, Н. П. Основы физики : учебник : в 2 т. / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. — Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2017. — Т. 1. — 560 с. — ISBN 978-5-9963-0495-6. — Т. 2. — 608 с. — ISBN 978-5-9963-0496-3. — Текст : непосредственный.

2. Красин, В. П. Введение в общую физику. Часть 1: Механика : учебное пособие / В. П. Красин, А. Ю. Музычка. — Москва : Московский Политех, 2018. — 120 с. — Текст : непосредственный.

3. Детлаф, А. А. Курс физики : учебное пособие / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. — Москва : Академия, 2015. — 720 с. — ISBN 978-5-4468-0237-3. — Текст : непосредственный.

4. Орир, Дж. Физика. Полный курс : учебное пособие / Дж. Орир. — Москва : Издательство КДУ, 2019. — 1500 с. — ISBN 978-5-91304-904-5. — Текст : непосредственный.

4.4. Электронные образовательные ресурсы

Для освоения дисциплины и выполнения учебных работ в рамках образовательной программы используются следующие электронные образовательные ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения Московского Политеха (СДО-LMS):

Название ЭОР	Ссылка на ЭОР
Система онлайн курсов Московского Политеха (физика)	https://lms.mospolytech.ru/local/crw/category.php?ci

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты. Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик (правообладатель)	Доступность	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	Astra Linux Common Edition	ООО «РУСБИТЕХАСТРА»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036
2	МойОфис	ООО «НОВЫЕ	Лицен-	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

№	Наименование	Разработчик (правообладатель)	Доступность	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
		ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»	зионное	

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для успешного освоения образовательной программы и выполнения научно-исследовательских, проектных и выпускных квалификационных работ студентам рекомендуется использовать следующие современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Доступно
2	ГАРАНТ	http://www.garant.ru	Доступно
3	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://www.fgosvo.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
4	Лань	https://e.lanbook.com	Доступна в сети Интернет без ограничений

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
5	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
6	Открытое образование	https://openedu.ru	Доступно
Профессиональные базы данных			
7	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
8	Web of Science Core Collection	http://webofscience.com	Доступно
Полезные учебно-методические и информационные материалы			
9	Exponenta.ru (математические и физические расчеты)	http://exponenta.ru	Доступно
10	EqWorld (мир математических уравнений)	http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Для успешного освоения дисциплины используется общий аудиторный фонд университета и специализированные лаборатории, закреплённые за кафедрой «Физика», имеющие следующее материально-техническое обеспечение:

Наименование специальных помещений	Оснащённость специальных помещений
Специализированная учебная лаборатория кафедры «Физика» по механике (ауд. ПК 332)	Лабораторные установки: «Измерение базовых величин», «Изучение баллистического маятника», «Изучение математического маятника», «Определение момента инерции». Комплект мебели для учебного процесса.
Специализированная учебная лаборатория кафедры «Физика» по электромагнетизму (ауд. ПК 331)	Лабораторные установки: «Изучение мостовой схемы», «Измерение составляющих магнитного поля Земли методом наложения внешнего поля», «Измерение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле», «Изучение поведения рамки с током в магнитном поле», «Измерение малых сопротивлений 4-х контактным методом», «Определение удельного заряда электрона», «Определение удельного сопротивления проводника», «Исследование диэлектрического гистерезиса в сегнетоэлектриках», «Внутреннее сопротивление и согласование в источнике напряжения», «Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников», «Изучение зарядки и разрядки конденсатора», «Тепловой насос Пельтье», «Закон Кулона. Метод зеркальных изображений», «Изучение работы трансформатора». Комплект мебели для учебного процесса.
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Комплект мебели для учебного процесса. Мультимедийное оборудование: проектор, экран, переносной ноутбук. Возможность доступа в интернет.
Компьютерный класс	Компьютеры и мебель для учебного процесса. Мультимедийное оборудование: интерактивная электронная доска, переносной ноутбук. Возможность доступа в интернет.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Эффективность освоения дисциплины определяется качеством организации учебного процесса, выбором адекватных форм и методов обучения. Преподавателю необходимо учитывать специфику дисциплины, уровень подготовленности обучающихся и современные образовательные технологии.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- чётко представлять, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- ознакомиться с видами учебной работы и содержанием разделов дисциплины;
- на первом занятии довести до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД);

• обратить внимание студентов на виды и формы проведения занятий, порядок проведения текущего контроля успеваемости, форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен:

• назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы;

• во вступительной части обосновать место и роль темы, раскрыть её практическое значение, увязать с предыдущим материалом;

• в основной части раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание на ключевых категориях, явлениях и процессах, аргументированно обосновывать собственную позицию, приводить примеры, задавать риторические вопросы;

• сопровождать изложение материала презентациями Microsoft Office Power Point, включающими использование текстов, фотоснимков, рисунков, схем, моделей, виртуальных экспериментов;

• проводить демонстрационные эксперименты с использованием экспериментальной базы кафедры;

• руководить конспектированием, подчёркивая необходимость фиксации основных положений;

• в заключительной части сформулировать выводы, объявить план следующего занятия, дать рекомендации по подготовке.

При проведении семинарских (практических) занятий рекомендуется:

• при подготовке к семинарскому занятию уточнить план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение;

• во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы, определить порядок его проведения;

• обеспечивать активное участие всех студентов, использовать индивидуальные выступления, групповые дискуссии, решение задач;

• проводить периодические самостоятельные работы в аудитории для проверки усвоения изложенного материала;

• в заключительной части подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом, ответить на вопросы студентов, выдать задания для самостоятельной работы.

При проведении лабораторных занятий рекомендуется:

• ознакомить студентов с правилами техники безопасности;

• обеспечить понимание цели и задач каждой работы;

• организовать допуск к выполнению лабораторной работы после проверки теоретической подготовки студента;

• обеспечить методическое сопровождение выполнения эксперимента;

• организовать защиту работ с оценкой понимания сущности изучаемых процессов, умения обрабатывать экспериментальные данные и сравнивать их с теоретическими расчетами.

При организации самостоятельной работы студентов следует:

• чётко формулировать задания, указывать сроки выполнения;

• обеспечивать необходимыми учебно-методическими материалами;

• осуществлять регулярный контроль выполнения.

В целях повышения эффективности образовательного процесса рекомендуется использовать:

- мультимедийные презентации для визуализации материала;
- демонстрационные физические эксперименты;
- интерактивные методы обучения;
- дистанционные образовательные технологии (вебинары на платформах ZOOM, Webinar, Webex);
- материалы, размещённые в системе дистанционного обучения Московского Политеха (СДО-LMS);
- онлайн тестирование.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется при контактной работе с преподавателем и в процессе самостоятельной работы. Эффективное освоение предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объёме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке необходимые издания. Доступ к информационным ресурсам организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного устройства через беспроводной доступ.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой с рекомендованными источниками и материалами лекций. Начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно.

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется:

- систематически посещать лекции, вести конспект;
- готовиться к семинарским занятиям заранее, изучая теорию и решая задачи;
- готовиться к лабораторным работам, изучая теоретический материал и методику выполнения;
- своевременно выполнять задания для самостоятельной работы;
- активно участвовать в обсуждениях, задавать вопросы;
- использовать СДО-LMS для доступа к материалам и выполнения тестов;
- регулярно проверять свои знания с помощью вопросов для самопроверки.

Методические указания по разделам дисциплины:

Раздел 1. Механика. При изучении кинематики и динамики поступательного движения необходимо обратить внимание на понятия предела, производной и интеграла, широко используемые в физике. Следует освоить векторный способ описания движения. При изучении законов сохранения важно понять границы их применимости и связь со свойствами пространства и времени (однородность, изотропность). При изучении вращательного движения необходимо усвоить аналогию между величинами, описывающими поступательное и вращательное движения.

Раздел 2. Электричество и магнетизм. При изучении электростатики важно понять физический смысл теоремы Гаусса и научиться применять её для расчёта полей. Следует четко различать напряженность и потенциал как силовую и энергетическую характеристики поля. При изучении постоянного тока необходимо освоить законы Ома и Кирхгофа для расчёта электрических цепей. При изучении магнетизма важно понять вихревой характер магнитного

поля и научиться применять закон Био-Савара-Лапласа и закон полного тока. Особое внимание следует уделить явлению электромагнитной индукции и уравнениям Максвелла.

При подготовке к лабораторным работам необходимо:

- изучить теоретический материал по теме работы;
- ознакомиться с описанием лабораторной установки и методикой проведения измерений;
- подготовить протокол выполнения работы;
- выполнить измерения в соответствии с методикой;
- обработать экспериментальные данные, оценить погрешности;
- сравнить полученные результаты с теоретическими расчетами;
- оформить отчет и подготовиться к защите.

При подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации рекомендуется:

- повторить теоретический материал по соответствующим разделам;
- выполнить практические задания, аналогичные разобранным на занятиях;
- ознакомиться с критериями оценивания;
- систематизировать материал, составить краткий план ответов;
- при необходимости посетить консультацию преподавателя.

Виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарским и практическим занятиям (решение задач);
- подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- научно-исследовательская работа;
- подготовка к контрольным работам и тестированию;
- подготовка к зачету и экзамену.

Соблюдение данных рекомендаций позволит качественно освоить учебный материал и успешно пройти все формы контроля.

7. Фонд оценочных средств

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Сформированность компетенций при изучении дисциплины определяется посредством оценки соответствия ответов и/или выполнения заданий заявленным индикаторам в рамках

мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (зачета во 2-м семестре, экзамена в 3-м семестре). Дисциплина «Физика» является обеспечивающей для компетенции ОПК-3, формируя фундаментальные физические знания, необходимые для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

В процессе изучения дисциплины оценивается сформированность следующих компетенций и индикаторов:

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Индикаторы достижения компетенции:

- **ИОПК-3.1.** Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач.
- **ИОПК-3.2.** Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

В процессе изучения дисциплины используются следующие методы контроля.

Семинарские (практические) занятия

В ходе выполнения практических заданий (решение задач по кинематике, динамике, законам сохранения, электричеству и магнетизму) оценивается способность студента применять физико-математический аппарат для решения конкретных задач, анализировать физические процессы и явления. Проверяемые индикаторы: ИОПК-3.1, ИОПК-3.2.

Лабораторные работы

Лабораторные работы выполняются в специализированных лабораториях. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку. Защита проводится в формате «вопрос-ответ». Оценивается умение планировать и выполнять экспериментальное исследование физических явлений, обрабатывать экспериментальные данные и сравнивать их с теоретическими расчетами. Проверяемые индикаторы: ИОПК-3.2.

Контрольные работы

Контрольные работы проводятся после завершения изучения основных разделов дисциплины. Контрольная работа выполняется индивидуально каждым студентом и состоит из расчетных задач. Проверяемые индикаторы: ИОПК-3.1, ИОПК-3.2.

Тестирование

Тестирование проводится после завершения изучения разделов дисциплины и включает вопросы закрытого и открытого типа, направленные на проверку знания основных физических законов, понятий и методов исследования. Проверяемые индикаторы: ИОПК-3.1.

Устный опрос

Проводится в ходе семинарских занятий для проверки понимания студентом теоретического материала, способности аргументированно излагать физические законы и явления, анализировать физические процессы. Проверяемые индикаторы: ИОПК-3.1.

Зачет (2 семестр)

Промежуточная аттестация во 2-м семестре проводится в форме зачета по разделу «Механика». Зачет позволяет оценить знания, умения и навыки студента по механике. Зачет проводится в форме собеседования или тестирования. Проверяемые индикаторы: ИОПК-3.1, ИОПК-3.2.

Экзамен (3 семестр)

Промежуточная аттестация в 3-м семестре проводится в форме экзамена по разделу «Электричество и магнетизм». Экзамен позволяет комплексно оценить знания, умения и навыки студента. Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу. Проверяемые индикаторы: ИОПК-3.1, ИОПК-3.2.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика» (выполнили и защитили лабораторные работы, выполнили контрольные работы и тесты).

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Физика».

7.2.1. Критерии оценки текущего контроля успеваемости

Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа выполняется индивидуально или в малых группах. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку. Защита проводится в формате «вопрос-ответ» (3 вопроса по теме работы).

Оценка	Описание
Зачтено	Лабораторная работа выполнена в полном объеме, отчет оформлен в соответствии с требованиями. При защите студент демонстрирует понимание цели и методики проведения работы, правильно интерпретирует полученные результаты, уверенно отвечает на контрольные вопросы.
Не зачтено	Лабораторная работа не выполнена или выполнена не в полном объеме, отчет оформлен с нарушениями. При защите студент не понимает цели и методики работы, не может ответить на контрольные вопросы, допускает грубые ошибки в интерпретации результатов.

Критерии оценки контрольных работ

Контрольная работа проводится в письменной форме и является проверкой приобретенных в процессе изучения дисциплины знаний.

Оценка	Описание
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок и недочетов. Студент демонстрирует глубокое понимание физических законов, правильно применяет физико-математический аппарат для решения задач.
Хорошо	Работа выполнена полностью, но имеются незначительные ошибки или недочеты (не более 2-3). Студент в целом владеет материалом, но допускает отдельные неточности.
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью (не менее 60% заданий), либо содержит существенные ошибки. Студент демонстрирует базовое понимание материала, но испытывает затруднения при применении физических законов.
Неудовлетворительно	Работа выполнена менее чем на 60%, либо содержит грубые ошибки. Студент не владеет основным материалом.

Критерии оценки тестирования

Тестирование проводится после завершения изучения разделов дисциплины.

Оценка	Описание
Зачтено	Выполнено верно более 70% заданий теста. Студент демонстрирует знание основных физических законов, понятий и методов исследования.
Не зачтено	Выполнено верно менее 70% заданий теста. Студент не владеет основным материалом, допускает грубые ошибки.

Критерии оценки устного опроса

Оценка	Описание
Отлично	Студент глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе и логически стройно его излагает. Демонстрирует полное знание физических законов и явлений, свободно владеет терминологией.
Хорошо	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей. Владеет основными понятиями, но может испытывать затруднения при ответе на уточняющие вопросы.
Удовлетворительно	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей. Допускает неточности в формулировках физических законов.
Неудовлетворительно	Студент не знает значительной части материала, допускает грубые ошибки в изложении, не владеет терминологией.

7.2.2. Критерии оценки промежуточной аттестации

Критерии оценки зачета (2 семестр)

Промежуточная аттестация во 2-м семестре проводится в форме зачета по разделу «Механика». Зачет проводится в форме собеседования или тестирования.

Оценка	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом на 2-й семестр. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков индикаторам компетенции ОПК-3, оперирует приобретенными знаниями, умеет решать типовые задачи по механике, понимает физическую сущность явлений и процессов. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом на 2-й семестр. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний индикаторам компетенции, допускает значительные ошибки, не умеет решать типовые задачи по механике.

Критерии оценки экзамена (3 семестр)

Промежуточная аттестация в 3-м семестре проводится в форме экзамена по разделу «Электричество и магнетизм». Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу.

Оценка	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков индикаторам компетенции ОПК-3, свободно владеет физической терминологией, умеет применять теоретические знания для решения практических задач. Ответы на теоретические вопросы полные, логичные, аргументированные. При решении задач демонстрирует уверенное владение физико-математическим аппаратом.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков индикаторам компетенции ОПК-3, но допускает отдельные неточности в формулировках или при решении практических задач. Ответы на теоретические вопросы в целом правильные, но не всегда полные и аргументированные.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков индикаторам компетенции ОПК-3, допускает существенные ошибки в изложении теоретического материала или при решении практических задач. Ответы на дополнительные вопросы неуверенные, требуют наводящих вопросов.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков индикаторам компетенции ОПК-3, допускает грубые ошибки, не может решить практические задачи, не владеет физической терминологией.

7.2.3. Соответствие методов контроля проверяемым индикаторам компетенций

В процессе изучения дисциплины оценивается сформированность знаний и навыков, необходимых для освоения индикаторов компетенции ОПК-3. Дисциплина является обеспечивающей для указанной компетенции.

Индикатор компетенции	Методы контроля
ИОПК-3.1. Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач	Семинарские занятия (решение задач), контрольные работы, тестирование, устный опрос, зачет, экзамен
ИОПК-3.2. Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Семинарские занятия, лабораторные работы, контрольные работы, зачет, экзамен

Оценка сформированности знаний и навыков осуществляется комплексно с использованием всех методов контроля. Результаты текущего контроля (лабораторные работы, контрольные работы, тестирование, устный опрос) и промежуточной аттестации (зачет во 2-м семестре, экзамен в 3-м семестре) учитываются при формировании итоговой оценки по дисциплине.

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Примерные вопросы для устного опроса по разделу «Механика»

1. Что изучает механика?
2. Что такое механическое движение? Механическое движение абсолютно или относительно?
3. Что понимают под материальной точкой?
4. Какое движение тела называют поступательным?
5. Что такое инерциальная система отсчёта?
6. Сформулируйте законы Ньютона.
7. Что такое сила и масса? Как их измерить?
8. Сформулируйте принцип относительности Галилея.
9. Сформулируйте закон всемирного тяготения и принцип суперпозиции.
10. Дайте определения работы и потенциальной энергии. Приведите примеры консервативных и неконсервативных сил.
11. Дайте определение кинетической энергии.
12. Сформулируйте закон сохранения импульса.
13. Какая система тел называется замкнутой?
14. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
15. Какое движение тела называют вращательным движением?
16. Что называется угловой скоростью и угловым ускорением?
17. Как связаны между собой угловые и линейные скорости и ускорения?
18. Что называется моментом импульса материальной точки и твердого тела?
19. Что называется моментом силы?
20. Что называется моментом инерции материальной точки? Твердого тела?
21. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения.
22. Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
23. Какое движение тела называется колебательным движением?

24. Запишите уравнение гармонических колебаний.
25. Что называется амплитудой, фазой, периодом, частотой колебаний?
26. Напишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний.
27. Что такое резонанс?

Примерные вопросы для устного опроса по разделу «Электричество и магнетизм»

1. Что такое электростатическое поле?
2. Сформулируйте закон Кулона.
3. Что такое напряженность электрического поля?
4. Сформулируйте принцип суперпозиции электрических полей.
5. Сформулируйте теорему Гаусса для электрического поля в вакууме.
6. Что такое потенциал электростатического поля?
7. Какая существует связь между напряженностью и потенциалом?
8. Что такое диэлектрики и проводники?
9. Что такое поляризация диэлектрика?
10. Что такое электрическая ёмкость уединённого проводника? Конденсатора?
11. Сформулируйте закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
12. Что такое электродвижущая сила (ЭДС)?
13. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
14. Что такое вектор магнитной индукции?
15. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа.
16. Сформулируйте закон полного тока.
17. Что такое сила Ампера? Сила Лоренца?
18. Сформулируйте закон электромагнитной индукции Фарадея.
19. Сформулируйте правило Ленца.
20. Что такое самоиндукция? Индуктивность?
21. Напишите выражение для энергии магнитного поля.
22. Что такое ток смещения?
23. Запишите уравнения Максвелла в интегральной форме.

Примерные тестовые задания

Раздел «Механика»

1. Задание. Тело массой 3 кг движется со скоростью 4 м/с и ударяется абсолютно неупруго о неподвижное тело такой же массы. При ударе во внутреннюю энергию перешло ...

☑ 12 Дж ☐ 9 Дж ☐ 3 Дж ☐ 62 Дж ☐ 15 Дж

2. Задание. Каково отношение начальной кинетической энергии материальной точки к конечной, если ее импульс увеличился в 3 раза.

☑ 0,11 ☐ 0,25 ☐ 0,21 ☐ 0,93 ☐ 2,25

3. Задание. Полная механическая энергия твердого тела равна ...

☑ сумме потенциальной и кинетической энергий твердого тела
☐ произведению кинетической и потенциальной энергий твердого тела
☐ разности потенциальной и кинетической энергий твердого тела

4. Задание. На горизонтальной дороге автомобиль делает разворот по дуге радиусом 9 м. Коэффициент трения шин автомобиля об асфальт равен 0,4. Чтобы автомобиль не занесло, его скорость при развороте не должна превышать ...

☐ 36 м/с ☐ 18 м/с ☐ 3,6 м/с ☑ 6 м/с ☐ 0,6 м/с

5. Задание. Тело обладает кинетической энергией 100 Дж и импульсом 40 кг·м/с. Масса тела равна ...

☐ 0,4 кг ☐ 40 кг ☐ 5 кг ☐ 20 кг ☑ 8 кг

Раздел «Электричество и магнетизм»

1. Задание. Проволочная рамка площадью 0,01 м² находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. Плоскость рамки параллельна линиям индукции. Магнитный поток, пронизывающий рамку, если увеличить индукцию поля до 0,6 Тл, изменится ...

☑ не изменится ☐ увеличится на 1,7 мВб ☐ уменьшится на 0,67 мВб

2. Задание. Стержень длиной $l = 10$ см движется со скоростью $v = 20$ м/с в магнитном поле с индукцией $B = 2$ Тл в плоскости, перпендикулярной индукции магнитного поля. ЭДС индукции на концах стержня равна ...

☐ 0,01 В ☐ 1 В ☐ 2 В ☑ 4 В ☐ 0,04 В

3. Задание. Прямолинейный проводник длиной 0,1 м с током 3 А находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 4$ Тл и расположен под углом 30° к вектору индукции магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током, равна ...

☐ 2,4 Н ☐ 1,2 Н ☑ 0,6 Н ☐ 6 Н ☐ 0,24 Н

4. Задание. Сила тока короткого замыкания источника тока 2 А, ЭДС источника 4 В. Внутреннее сопротивление этого источника равно ...

☐ 4 Ом ☑ 2 Ом ☐ 0,5 Ом ☐ 8 Ом ☐ 6 Ом

5. Задание. Разность потенциалов между двумя точками, лежащими на одной силовой линии на расстоянии $r = 3$ см друг от друга, равна $\Delta\varphi = 12$ В. Напряженность E электрического поля ...

☐ 36 В/м ☐ 0,36 В/м ☑ 400 В/м ☐ 40 В/м ☐ 360 В/м

6. Задание. Частица с массой m и зарядом Q со скоростью v влетает в однородное магнитное поле с индукцией B ($v \perp B$) и движется по окружности, радиус которой равен ...

☐ $QB/(mv)$ ☑ $mv/(QB)$ ☐ $QB/(mv^2)$ ☐ $mv^2/(QB)$

Примерные задания для контрольных работ

Контрольная работа по разделу «Механика» (вариант 1)

1. Сплошной цилиндр массой m = 4 кг катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Линейная скорость оси цилиндра равна 1 м/с. Определите полную кинетическую энергию цилиндра.

2. На цилиндр, который может вращаться около горизонтальной оси, намотана нить. К концу нити привязан грузик массой m = 0,1 кг, который может свободно опускаться. Считая момент инерции цилиндра равным 0,02 кг·м², определите ускорение грузика.

Контрольная работа по разделу «Электричество и магнетизм» (вариант 1)

1. Сила тока в проводнике равномерно нарастает от $I_0 = 0$ до I = 3 А в течение времени t = 10 с. Определите количество электричества q, протекающего через поперечное сечение проводника за это время.

2. Расстояние между точечными зарядами $q_1 = 8 \cdot 10^{-9}$ Кл и $q_2 = -5{,}3 \cdot 10^{-9}$ Кл равно 40 см. Вычислите напряженность поля E в точке, лежащей посередине между зарядами.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: зачет (2 семестр)

Вопросы для подготовки к зачету по разделу «Механика»

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. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).
6. Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике.
7. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
8. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения.
9. Импульс и закон его изменения.
10. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы.
11. Упругие и неупругие удары.
12. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность.
13. Кинетическая энергия и закон её изменения.
14. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия.
15. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.
16. Элементарный угол поворота и угловая скорость. Связь между угловой и линейной скоростями.
17. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении.
18. Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса.
19. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ.
20. Теорема Штейнера.
21. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.
22. Гармонические колебания и их характеристики.
23. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.

Образец билета для зачета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Физика»

Дисциплина «Физика»

Курс 1, семестр 2

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Положение и его относительность.
2. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.
3. В лодке массой 240 кг стоит человек массой 60 кг. Лодка плывёт со скоростью 2 м/с. Человек прыгает с лодки со скоростью 4 м/с относительно лодки в сторону, противоположную движению лодки. Найти скорость лодки после прыжка человека.

Утверждено на заседании кафедры «Физика»

Зав. кафедрой _____ /Д.М. Стрекалина/

Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр)

Вопросы для подготовки к экзамену по разделу «Электричество и магнетизм»

1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
2. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и её применение.
3. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала.
4. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.
5. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация. Диэлектрическая проницаемость.
6. Энергия электростатического поля.
7. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома.
8. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.
9. Закон Джоуля-Ленца.
10. Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
11. Сила Ампера. Сила Лоренца.
12. Закон полного тока. Применение закона полного тока к расчету магнитных полей.
13. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
14. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики.
15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
16. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
17. Ток смещения. Уравнения Максвелла.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Физика»

Дисциплина «Физика»

Курс 2, семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Закон Джоуля-Ленца.
2. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
3. Расстояние между двумя точечными зарядами q и –5q равно 10 см. На каком расстоянии от большего по модулю заряда находится точка, в которой электрическая напряжённость равна 0?

Утверждено на заседании кафедры «Физика»

Зав. кафедрой _____ /Д.М. Стрекалина/