Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.05.2026 15:41:44
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/

«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль

Роботы и робототехнические комплексы

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

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

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Физика»,
к.ф.м.н.  / М.В. Лянге/

Руководитель образовательной программы
д.т.н., доцент, профессор кафедры АиУ  /В.Р. Гасияров/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 6
3 Структура и содержание дисциплины ... 7
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость ... 7
3.2 Тематический план изучения дисциплины ... 7
3.3 Содержание дисциплины ... 8
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 10
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 12
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 12
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ... 12
4.2 Основная литература ... 12
4.3 Дополнительная литература ... 12
4.4 Электронные образовательные ресурсы ... 13
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 13
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 13
5 Материально-техническое обеспечение ... 13
6 Методические рекомендации ... 14
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 14
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 14
7 Фонд оценочных средств ... 17
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 17
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 19
7.3 Оценочные средства ... 25

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;

– приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

К основным задачам освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации бакалавра.

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

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Понимает теоретические основы естественнонаучных и технических дисциплин, основные законы функционирования объектов профессиональной деятельности; ИОПК-1.2. Применяет на практике математические методы для анализа и моделирования различных аспектов функционирования объектов профессиональной деятельности; ИОПК-1.3. Владеет навыками анализа и синтеза автоматизированных систем и их элементов с учетом их специфики.	**Знать:** основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения, основные законы физики и границы их применимости, фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические явления; основные методы проведения экспериментальных исследований, основные средства проведения экспериментальных исследований, способы представления полученных данных; назначение основных физических приборов, знать принцип действия основных физических приборов, знать методику проведения физических экспериментов; виды погрешностей результатов измерений знать методы оценивания погрешностей результатов измерений, приложения для обработки результатов измерений. **Уметь:** объяснить наблюдаемые природные

		явления, объяснить техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических воздействий, указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических явлений и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных задач; использовать полученные знания для решения практических задач; применять основные методы проведения экспериментальных исследований, уметь использовать основные средства проведения экспериментальных исследований, уметь представлять полученные экспериментальные данные; выбирать способы измерений для экспериментальных исследований, уметь выбирать средства измерений для конкретного экспериментального исследования, уметь выбирать методику проведения эксперимента навыками работы с приборами в физической лаборатории; применять методы оценивания погрешностей при проведении измерений, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты эксперимента; **Владеть:** навыками использования основных физических и математических методов накопления результатов эксперимента, навыками использования основных физических и математических методов передачи экспериментальных

		данных, навыками использования основных физических и математических методов обработки измерений; методами для решения теоретических задач, математическими методами для решения задач прикладного характера; навыками применения полученных знаний для решения задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям общепрофессиональной подготовки бакалавра; навыками использования методов физического и математического моделирования; навыками использования методов оценивания погрешностей результатов измерений, навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента, навыками использования методов физического моделирования на практике.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Модулю «Математические и естественно-научные дисциплины» обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование
Динамика жидкости и газа
Линейная алгебра
Математический анализ
Материаловедение
Механика роботов и мехатронных модулей
Физические основы электроники
Электрические машины
Электромеханические устройства и аппараты автоматики
Электротехника.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 часов.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1	2
1	**Аудиторные занятия**	**136**	**64**	**72**
	В том числе:			
1.1	Лекции	34	16	18
1.2	Семинарские/практические занятия	34	16	18
1.3	Лабораторные занятия	68	32	36
2	**Самостоятельная работа**	**152**	**80**	**72**
2.1	Подготовка к практическим занятиям	44	26	18
2.2	Выполнение и защита отчетов о лабораторных работах	72	36	36
2.3	Подготовка к экзамену по дисциплине	36	18	18
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	-	экзамен	экзамен
	Итого	**288**	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Физические основы механики**	**144**	**16**	**16**	**32**	**0**	**80**
1.1	Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения		2	2	4	0	10
1.2	Тема 2. Основные законы динамики поступательного движения		2	2	4	0	10
1.3	Тема 3. Категории и виды сил в природе		2	2	4	0	10
1.4	Тема 4. Работа и энергия. Закон сохранения энергии		2	2	4	0	10
1.5	Тема 5. Столкновение частиц		2	2	4	0	10

1.6	Тема 6. Динамика вращательного движения		2	2	4	0	10
1.7	Тема 7. Гармонические колебания		2	2	4	0	10
1.8	Тема 8. Затухающие и вынужденные колебания		2	2	4	0	10
2	**Раздел 2. Электричество и магнетизм**	**144**	**18**	**18**	**36**	**0**	**72**
2.1	Тема 1. Электрическое поле в вакууме		2	2	4	0	8
2.2	Тема 2. Потенциал электростатического поля		2	2	4	0	8
2.3	Тема 3. Диэлектрики и проводники в электрическом поле		2	2	4	0	8
2.4	Тема 4. Законы постоянного тока		2	2	4	0	8
2.5	Тема 5. Магнитное поле в вакууме		2	2	4	0	8
2.6	Тема 6. Силовое действие магнитного поля		2	2	4	0	8
2.7	Тема 7. Магнитное поле в веществе		2	2	4	0	8
2.8	Тема 8. Электромагнитная индукция		2	2	4	0	8
2.9	Тема 9. Электромагнитное поле		2	2	4	0	8
	Итого	**288**	**34**	**34**	**68**	**0**	**152**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики

Тема 1. Кинематика поступательного движения.

Роль физики в развитии техники, влияние техники на развитие физики. Математика и физика. Методы физического исследования: гипотеза, эксперимент, теория. Пространство, время, движение. Предмет механики, ее разделы. Материальная точка. Траектория, перемещение, путь. Векторы скорости и ускорения. Скорость как производная.

Тема 2. Динамика 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. Силы в механике

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

Тема 4. Работа, мощность 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. Упругие и неупругие соударения тел. Закон сохранения импульса

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

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 АТТ. 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.

Раздел 2. Электричество и магнетизм

Тема 1. Электрическое поле в вакууме

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

Тема 2. 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 3. Диэлектрики и проводники в электростатическом поле

Диэлектрическая среда. Поляризация. Диэлектрическая восприимчивость. Теорема ОГ 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 4. Законы постоянного тока

Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сторонние силы. Сопротивление участка цепи. Удельная проводимость и удельное сопротивление.

Электродвижущая сила (ЭДС) участка. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и в дифференциальной формах.

Тема 5. 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 6. Силовое действие магнитного поля

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

Тема 7. Магнитное поле в веществе

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

Тема 8. Электромагнитная индукция

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

Тема 9. Электромагнитное поле

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

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Семестр 1

Практическое занятие 1. Кинематика поступательного и вращательного движения
Практическое занятие 2. Динамика поступательного движения.
Практическое занятие 3. Категории и виды сил в природе.
Практическое занятие 4. Работа. Энергия. Мощность.
Практическое занятие 5. Упругие и неупругие соударения тел.
Практическое занятие 6. Кинематика и динамика вращательного движения.
Практическое занятие 7. Гармонические колебания.
Практическое занятие 8. Затухающие и вынужденные колебания.

Семестр 2

Практическое занятие 1. Электрическое поле в вакууме. Теорема Гаусса.
Практическое занятие 2. Потенциал электростатического поля
Практическое занятие 3. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы
Практическое занятие 4. Законы постоянного тока
Практическое занятие 5. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа.

Практическое занятие 6. Силовое действие магнитного поля.

Практическое занятие 7. Магнитное поле в веществе.

Практическое занятие 8. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея-Ленца.

Практическое занятие 9. Уравнения Максвелла.

3.4.2 Лабораторные занятия

Семестр 1

1. Лабораторная работа 1.01 «Определение плотности твердых тел»
2. Лабораторная работа 1.02 «Изучение соударения тел».
3. Лабораторная работа 1.03 «Изучение равноускоренного движения тел на машине Атвуда».
4. Лабораторная работа 1.04 «Определение моментов инерции твердых тел».
5. Лабораторная работа 1.05 «Изучение закона вращательного движения на маятнике Обербека».
6. Лабораторная работа 1.06 «Физический маятник»
7. Лабораторная работа 1.07 «Баллистический крутильный маятник»
8. Лабораторная работа 1.08 «Маятник Максвелла»
9. Лабораторная работа 1.09 «Изучение прецессии гироскопа».
10. Лабораторная работа М1 «Определение моментов инерции».
11. Лабораторная работа М2 «Изучение баллистического маятника».
12. Лабораторная работа М3 «Изучение математического маятника».
13. Лабораторная работа М4 «Изучение оборотного маятника».
14. Лабораторная работа М5 «Изучение центробежной силы инерции».
15. Лабораторная работа М6 «Наклонный маятник»

Семестр 2

1. Лабораторная работа Э.01 «Исследование магнитного поля, создаваемого проводниками с постоянным током».
2. Лабораторная работа Э.02 «Измерение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле».
3. Лабораторная работа Э.03 «Исследование магнитного поля катушек Гельмгольца».
4. Лабораторная работа Э.04 «Измерение составляющих магнитного поля Земли методом наложения внешнего поля».
5. Лабораторная работа Э.05 «Изучение мостовой схемы».
6. Лабораторная работа Э.06 «Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников».
7. Лабораторная работа Э.07 «Изучение поведения контура с током в магнитном пол».
8. Лабораторная работа Э.08 «Исследование магнитных свойств ферромагнетиков».
9. Лабораторная работа Э.09 «Изучение зарядки и разрядки конденсатора».
10. Лабораторная работа Э.10 «Тепловой насос Пельтье».
11. Лабораторная работа Э.11 «Закон Кулона. Метод зеркальных изображений».
12. Лабораторная работа Э.12 «Определение удельного заряда электрона».
13. Лабораторная работа Э.13 «Внутреннее сопротивление и согласование в источнике напряжения».
14. Лабораторная работа Э.14 «Определение удельного сопротивления проводника».
15. Лабораторная работа Э.15 «Исследование магнитного поля соленоида».
16. Лабораторная работа Э.16 «Исследование диэлектрического поля в сегнетоэлектрике».
17. Лабораторная работа Э.17 «Исследование электростатического поля плоского конденсатора».

18. Лабораторная работа Э.18 «Измерение малых сопротивлений 4-х контактным методом».

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

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».

4.2 Основная литература

1. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583358.

2. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 322 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19224-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583634.

3. Бордовский, Г. А. Физика. Механика, термодинамика и электромагнетизм : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20167-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585919.

4. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18943-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583172.

4.3 Дополнительная литература

1. Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебник для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584453.

2. Склярова, Е. А. Физика. Механика : учебное пособие для вузов / Е. А. Склярова, С. И. Кузнецов, Е. С. Кулюкина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18121-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/534326.

3. Горлач, В. В. Физика: механика. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 171 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07606-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/598853.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Размещены на СДО Московского Политеха:

Курс «Кинематика и динамика поступательного движения» https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=888

Курс «Кинематика и динамика вращательного движения» https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=1006

Курс «Механика. Законы сохранения» https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=1046

Курс «Электростатика, законы постоянного тока» https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=545

Курс «Магнитное поле, электромагнитная индукция» https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=897

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. Microsoft-Windows

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» http://www.consultant.ru, «Гарант» http://www.garant.ru
3. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru.
4. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
5. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

5 Материально-техническое обеспечение

1. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

2. Специализированная учебная лаборатория кафедры «Физика» по механике: Ауд. ПК 332, оснащенная, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками: «Измерение базовых величин», «Изучение баллистического маятника», «Изучение математического маятника», «Определение момента инерции».

3. Специализированная учебная лаборатория кафедры «Физика» по электромагнетизму: ауд. ПК 331, оснащенная, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками: «Изучение мостовой схемы», «Измерение составляющих магнитного поля Земли методом наложения внешнего поля», «Измерение силы, действующей на проводник с током 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».

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к практическим и семинарским занятиям.

При подготовке к лабораторным работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса.

Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной лабораторной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Физика» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

– подготовка к выполнению и защита практических и лабораторных работ с помощью специализированного программного обеспечения;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов расчетно-графических работ;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Тема 1. «Кинематика поступательного и вращательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению лабораторной работы.

Тема 2. «Основные законы динамики поступательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 3. «Категории и виды сил в природе».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к тестированию и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 4. «Работа и энергия. Закон сохранения энергии».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения.

Тема 5. «Столкновение частиц».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 6. «Динамика вращательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 7. «Гармонические колебания».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения. Подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 8. «Затухающие и вынужденные колебания».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 9. «Электрическое поле в вакууме».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения. Подготовиться к выполнению лабораторной работы.

Тема 10. «Потенциал электростатического поля».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к тестированию и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 11. «Диэлектрики и проводники в электрическом поле».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 12. «Законы постоянного тока».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 13. «Магнитное поле в вакууме».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения. Подготовиться к выполнению лабораторной работы.

Тема 14. «Силовое действие магнитного поля».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к тестированию и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 15. «Магнитное поле в веществе».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения. Подготовиться к выполнению лабораторной работы.

Тема 16. «Электромагнитная индукция».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 17. «Электромагнитное поле».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения. Подготовиться к выполнению лабораторной работы.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям; оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- подготовка к экзамену.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- устный опрос;
- контрольные работы;
- тестирование;
- лабораторные работы;
- экзамен.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные задания индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**Наименование компетенции выпускника**
ОПК-1	Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Физика».

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Текущий	Устный опрос	Устный опрос проводится с целью проверки и оценки знаний студентов после изучения темы практической работы и позволяет оценить сформированность компетенций. Студенту задаются типовые вопросы по теме практической работы, но не более 3х вопросов.
2	Текущий	Контрольная работа	Решение контрольной работы осуществляется на последнем занятии изучаемой темы. Студенту выдаются 2 задачи. Контрольная работа выполняется индивидуально каждым студентом. При проверке преподаватель оценивает правильность произведенных расчетов, алгоритмов, использования терминологии и выводы.
3	Текущий	Тестирование	Тестирование проводится на последнем занятии изучаемой темы. Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. В рамках

			тестирования проверяется владение терминологией и знание теоретической базы.
4	Текущий	Лабораторная работа	Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).
5	Промежуточный	Экзамен	Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Экзамен проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет с тремя вопросами. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа студента. Длительность экзамена 2 часа (120 минут). К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения, основные законы физики и границы их применимости, фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические явления; основные методы проведения экспериментальных исследований, основные средства проведения экспериментальных исследований, способы представления полученных данных; назначение основных физических приборов, знать принцип действия основных физических приборов, знать методику проведения физических экспериментов; виды погрешностей результатов измерений знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения, основные законы физики и границы их применимости, фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические явления; основные методы проведения экспериментальных исследований, основные средства проведения экспериментальных исследований, способы представления полученных данных; назначение основных физических приборов, знать принцип действия основных физических приборов, знать методику проведения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения, основные законы физики и границы их применимости, фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические явления; основные методы проведения экспериментальных исследований, основные средства проведения экспериментальных исследований, способы представления полученных данных; назначение основных физических приборов, знать принцип действия основных физических приборов, знать методику проведения физических	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения, основные законы физики и границы их применимости, фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические явления; основные методы проведения экспериментальных исследований, основные средства проведения экспериментальных исследований, способы представления полученных данных; назначение основных физических приборов, знать принцип действия основных физических приборов, знать методику проведения физических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения, основные законы физики и границы их применимости, фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические явления; основные методы проведения экспериментальных исследований, основные средства проведения экспериментальных исследований, способы представления полученных данных; назначение основных физических приборов, знать принцип действия основных физических приборов, знать

методы оценивания погрешностей результатов измерений, приложения для обработки результатов измерений.	физических экспериментов; виды погрешностей результатов измерений знать методы оценивания погрешностей результатов измерений, приложения для обработки результатов измерений.	экспериментов; виды погрешностей результатов измерений знать методы оценивания погрешностей результатов измерений, приложения для обработки результатов измерений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	экспериментов; виды погрешностей результатов измерений знать методы оценивания погрешностей результатов измерений, приложения для обработки результатов измерений. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	методику проведения физических экспериментов; виды погрешностей результатов измерений знать методы оценивания погрешностей результатов измерений, приложения для обработки результатов измерений. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: объяснить наблюдаемые природные явления, объяснить техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических воздействий, указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических явлений и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных задач; использовать полученные знания для решения практических задач; применять основные методы проведения экспериментальных исследований, уметь использовать основные средства	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: объяснить наблюдаемые природные явления, объяснить техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических воздействий, указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических явлений и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных задач; использовать полученные знания для решения практических задач; применять основные методы проведения экспериментальных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: объяснить наблюдаемые природные явления, объяснить техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических воздействий, указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических явлений и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных задач; использовать полученные знания для решения практических задач; применять основные методы проведения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: объяснить наблюдаемые природные явления, объяснить техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических воздействий, указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических явлений и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных задач; использовать полученные знания для решения практических задач; применять основные методы проведения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: объяснить наблюдаемые природные явления, объяснить техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических воздействий, указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических явлений и понятий, записывать уравнения для физических величин в системе СИ, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных задач; использовать полученные знания для решения практических задач; применять

проведения экспериментальных исследований, уметь представлять полученные экспериментальные данные; выбирать способы измерений для экспериментальных исследований, уметь выбирать средства измерений для конкретного экспериментального исследования, уметь выбирать методику проведения эксперимента навыками работы с приборами в физической лаборатории; применять методы оценивания погрешностей при проведении измерений, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты эксперимента.	исследований, уметь использовать основные средства проведения экспериментальных исследований, уметь представлять полученные экспериментальные данные; выбирать способы измерений для экспериментальных исследований, уметь выбирать средства измерений для конкретного экспериментального исследования, уметь выбирать методику проведения эксперимента навыками работы с приборами в физической лаборатории; применять методы оценивания погрешностей при проведении измерений, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты эксперимента.	экспериментальных исследований, уметь использовать основные средства проведения экспериментальных исследований, уметь представлять полученные экспериментальные данные; выбирать способы измерений для экспериментальных исследований, уметь выбирать средства измерений для конкретного экспериментального исследования, уметь выбирать методику проведения эксперимента навыками работы с приборами в физической лаборатории; применять методы оценивания погрешностей при проведении измерений, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты эксперимента. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	экспериментальных исследований, уметь использовать основные средства проведения экспериментальных исследований, уметь представлять полученные экспериментальные данные; выбирать способы измерений для экспериментальных исследований, уметь выбирать средства измерений для конкретного экспериментального исследования, уметь выбирать методику проведения эксперимента навыками работы с приборами в физической лаборатории; применять методы оценивания погрешностей при проведении измерений, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты эксперимента. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	основные методы проведения экспериментальных исследований, уметь использовать основные средства проведения экспериментальных исследований, уметь представлять полученные экспериментальные данные; выбирать способы измерений для экспериментальных исследований, уметь выбирать средства измерений для конкретного экспериментальног о исследования, уметь выбирать методику проведения эксперимента навыками работы с приборами в физической лаборатории; применять методы оценивания погрешностей при проведении измерений, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты эксперимента. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками использования основных физических и математических методов накопления результатов эксперимента, навыками	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками использования основных физических и математических	Обучающийся в недостаточной степени владеет: навыками использования основных физических и математических методов накопления результатов	Обучающийся частично владеет: навыками использования основных физических и математических методов накопления результатов эксперимента,	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками использования основных физических и математических методов накопления

использования основных физических и математических методов передачи экспериментальных данных, навыками использования основных физических и математических методов обработки измерений; методами для решения теоретических задач, математическими методами для решения задач прикладного характера; навыками применения полученных знаний для решения задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям общепрофессиональ ной подготовки бакалавра; навыками использования методов физического и математического моделирования; навыками использования методов оценивания погрешностей результатов измерений, навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента, навыками использования методов физического моделирования на практике.	методов накопления результатов эксперимента, навыками использования основных физических и математических методов передачи экспериментальных данных, навыками использования основных физических и математических методов обработки измерений; методами для решения теоретических задач, математическими методами для решения задач прикладного характера; навыками применения полученных знаний для решения задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям общепрофессиональ ной подготовки бакалавра; навыками использования методов физического и математического моделирования; навыками использования методов оценивания погрешностей результатов измерений, навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента, навыками использования методов физического моделирования на практике.	эксперимента, навыками использования основных физических и математических методов передачи экспериментальных данных, навыками использования основных физических и математических методов обработки измерений; методами для решения теоретических задач, математическими методами для решения задач прикладного характера; навыками применения полученных знаний для решения задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям общепрофессиональ ной подготовки бакалавра; навыками использования методов физического и математического моделирования; навыками использования методов оценивания погрешностей результатов измерений, навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента, навыками использования методов физического моделирования на практике. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	навыками использования основных физических и математических методов передачи экспериментальных данных, навыками использования основных физических и математических методов обработки измерений; методами для решения теоретических задач, математическими методами для решения задач прикладного характера; навыками применения полученных знаний для решения задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям общепрофессиональ ной подготовки бакалавра; навыками использования методов физического и математического моделирования; навыками использования методов оценивания погрешностей результатов измерений, навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента, навыками использования методов физического моделирования на практике. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	результатов эксперимента, навыками использования основных физических и математических методов передачи экспериментальных данных, навыками использования основных физических и математических методов обработки измерений; методами для решения теоретических задач, математическими методами для решения задач прикладного характера; навыками применения полученных знаний для решения задач из разных областей физики на уровне, соответствующем требованиям общепрофессионал ьной подготовки бакалавра; навыками использования методов физического и математического моделирования; навыками использования методов оценивания погрешностей результатов измерений, навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента, навыками использования методов физического моделирования на практике. Свободно применяет

				полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: экзамена.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Шкала оценивания текущего контроля.

Наименование контроля	Шкала оценивания	Описание

результатов обучения		
Контрольная работа по теме раздела	Отлично - Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, либо некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки Хорошо - Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Удовлетворительно -Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Неудовлетворительно - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные программой задания не выполнены	Защита темы включает решение задач в аудитории в течение одной пары и проходит после изучения соответствующего раздела. Билеты состоят из вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1,5 часа.
Устный опрос по теме раздела	Зачтено: набрано 2 и более баллов Не зачтено: набрано 1 и менее баллов. Критерии оценивания при ответе на вопрос: *2 балла – студент полностью ответил на вопрос;	Студентам задаются типовые вопросы по теме практических занятий, для получения зачета каждый студент должен набрать необходимое кол-во баллов ответами на вопросы. Каждый студент может ответить не более чем на 3 вопроса.

	*1 балл – студент частично ответил на вопрос, не полностью раскрыта тематика вопроса.	
Тестирование по пройденной теме	Тест содержит 20 заданий, правильный ответ на 1 задание соответствует 1 баллу. Время тестирования - 30 минут. Студенту предоставляется две попытки для прохождения теста. Максимальная оценка за тест - 20 баллов. Тест считается успешно пройденным, если студент дал не менее 60% правильных ответов (набрал не менее 12 баллов).	Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.
Выполнение и защита лабораторной работы	Зачтено: набрано 3 и более баллов Незачтено: набрано 2 и менее баллов Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл.	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, подготовившие протоколы выполнения лабораторной работы. Протоколы оформляются в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Отчет по лабораторной работе содержит протокол проведения лабораторной работы, расчеты, графическую часть, выводы. Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов. Студенты не выполнившие лабораторную работу к защите не допускаются

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Комплект заданий для контрольной работы
Основы механики

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⊕м^2, определите ускорение грузика.

Вариант 2.

1. Автомобиль массой m = 5 т движется со скоростью v = 10 м/с по выпуклому мосту. Определить силу F давления автомобиля на мост в его верхней части, если радиус R кривизны моста равен 50 м.

2. Грузик массой m = 250 г, подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом T = 1 с. Определить жесткость k пружины.

Вариант 3.

1. Материальная точка массой m = 2 кг движется под действием некоторой силы F согласно уравнению x = A+ Bt + Ct^2 + Dt^3, где C = 1 м/с^2, D = 0,2 м/с^3. Найти значения этой силы в моменты времени t_1= 2 с и t_2 = 5 с. В какой момент времени сила равна нулю?

2. Гиря, подвешенная к пружине, колеблется по вертикали с амплитудой A = 4 см. Определить полную энергию колебаний гири, если жесткость k пружины равна 1 кН/м.

Вариант 4.

1. За время t = 8 мин амплитуда затухающих колебаний маятника уменьшилась в три раза. Определить коэффициент затухания δ.

2. Определить линейную скорость *v* центра шара, скатившегося без скольжения с наклонной плоскости высотой h = l м.

Вариант 5.

1. Якорь мотора вращается с частотой n = 1500 мин−1. Определить вращающий момент M, если мотор развивает мощность N = 500 Вт.

2. Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью V_0 = 20 м/с, остановилась через время t = 40 с. Чему равен коэффициент трения шайбы о лед.

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. Определить 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 равна 40 см. Вычислить напряженность поля Е в точке, лежащей посередине между зарядами.

Вариант 2.

1. Найти количество теплоты, выделяющееся ежесекундно в единице объема медного проводника при плотности тока $j = 50$ А/см^2 ($\rho = 1{,}7 \cdot 10^{-8}$ Ом · м).

2. В однородном поле с индукцией B = 0,01 Тл находится прямой провод длиной L = 8 см, расположенный перпендикулярно линиям индукции. По проводу течет ток силой I = 2А. Под действием сил поля провод переместился на расстояние r = 5 см. Найти работу А сил поля.

Вариант 3.

1. Пылинка, обладающая зарядом $q = 2{,}2 \oplus 10^{-10}$ Кл, находится в равновесии в поле горизонтального, плоского конденсатора. Найти разность потенциалов между пластинами, если масса пылинки $m = 0{,}01$ г и расстояние между пластинками $d = 5$ см.

2. Вычислить радиус дуги окружности, которую описывает протон в магнитном поле с индукцией $B = 1{,}5 \cdot 10^{-2}$ Тл, если скорость протона равна $v = 2 \cdot 10^6$ м/с. Масса протона $m_p = 1{,}67 \cdot 10^{-27}$ кг, заряд $e^+ = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Вариант 4.

1. Заряженная частица, с энергией $2 \oplus 10^{-3}$ эВ, движется в магнитном поле по окружности радиуса R=1 см. Найти силу, действующую на частицу со стороны магнитного поля.

2. Конденсаторы электроемкостями $C_1 = 1 \oplus 10^{-6}$ Ф, $C_2 = 2 \oplus 10^{-6}$ Ф, $C_3 = 3 \oplus 10^{-6}$ Ф, включены в цепь с напряжением $U = 1{,}1 \oplus 10^3$ В. Определить энергию каждого конденсатора в случае параллельного включения конденсаторов.

Вопросы для устного опроса

Физические основы механики

1. Что изучает механика?
2. Что такое механическое движение?
3. Механическое движение абсолютно или относительно?
4. Что понимают под материальной точкой?
5. Какое движение тела называют поступательным?
6. Что входит в понятие система отсчета?
7. Что такое тело отсчета?
8. Что такое координата?
9. Что понимают в физике под часами?
10. Что такое система координат?
11. Как построена декартова система координат?
12. Что такое инерциальная система отсчёта?

13. Сформулируйте законы Ньютона.
14. Что такое сила и масса? Как их измерить?
15. Сформулируйте принцип относительности Галилея.
16. Сформулируйте закон сложения скоростей.
17. Сформулируйте закон всемирного тяготения и принцип суперпозиции.
18. Дайте определения работы и потенциальной энергии. Приведите примеры консервативных и неконсервативных сил.
19. Дайте определение кинетической энергии.
20. Сформулируйте теорему о связи работы и кинетической энергии.
21. Что такое внутренние и внешние силы? Приведите примеры.
22. Сформулируйте закон сохранения импульса.
23. Какая система тел называется замкнутой?
24. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
25. Сформулируйте понятие абсолютно твердого тела.
26. Какое движение тела называют вращательным движением?
27. Что называется угловой скоростью?
28. Что называется угловым ускорением?
29. Как связаны между собой угловые и линейные скорости и ускорения?
30. Что называется моментом импульса материальной точки?
31. Что называется моментом импульса твердого тела относительно оси?
32. Что называется моментом силы материальной точки?
33. Что называется моментом инерции материальной точки? Твердого тела?
34. Сформулируйте теорему моментов?
35. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения.
36. Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
37. Что такое число степеней свободы механической системы? Приведите примеры.
38. Сформулируйте выражение для элементарной работы во вращательном движении.
39. Сформулируйте выражение для кинетической энергии абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно закреплённой оси.
40. Какое движение тела называется колебательным движением?
41. Запишите уравнение гармонических колебаний.
42. Какие колебания называются гармоническими?
43. Сформулируйте понятие фазы колебаний.
44. Сформулируйте понятие амплитуды колебаний.
45. Сформулируйте понятие периода колебаний.
46. Что такое частота колебаний?
47. Как связаны между собой период и частота колебаний?
48. Что такое циклическая частота?
49. Напишите дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
50. Что такое гармонический осциллятор?
51. Напишите выражение для возвращающей силы.
52. Напишите уравнение гармонических затухающих колебаний.
53. По какому закону изменяется амплитуда гармонических затухающих колебаний.
54. Что такое добротность колебательной системы?
55. Что такое апериодический процесс?
56. Напишите уравнение вынужденных гармонических колебаний.
57. Что такое резонанс?

Электричество и магнетизм

1. Дайте определение точечного заряда.
2. Что такое электростатическое поле?

3. Что такое пробный заряд по отношению к данному электрическому полю?
4. Опишите свойства силовых линий электростатического поля.
5. В каком случае применяется принцип суперпозиции электрических полей?
6. Что такое электрический диполь?
7. Сформулируйте теорему Гаусса для электрического поля в вакууме.
8. Запишите выражение для напряженности поля однородно заряженной бесконечной плоскости.
9. Запишите выражение для напряженности поля однородно заряженной бесконечной прямой нити.
10. Сформулируйте понятие потенциала электрического поля.
11. Почему электростатическое поле является потенциальным?
12. Чему равна потенциальная энергия единичного положительного пробного заряда в электростатическом поле?
13. Какая существует связь между напряженностью и потенциалом?
14. Что такое напряжение, и как оно связано с работой электростатических сил?
15. Что такое диэлектрики и проводники?
16. Что такое поляризация диэлектрика?
17. Что такое диэлектрическая восприимчивость диэлектрика?
18. Дайте определение электрической индукции.
19. Какая существует связь между вектором электрической индукцией и вектором напряжённости электрического поля?
20. Что такое диэлектрическая проницаемость среды?
21. Что такое электрическая ёмкость уединённого проводника? Чем она определяется?
22. Напишите выражение для электроёмкости уединённой сферы.
23. Напишите выражение для энергии уединённого проводника.
24. Что такое конденсатор?
25. Дать определение электроёмкости конденсатора
26. Напишите выражение для объёмной плотности энергии электрического поля.
27. Что такое плотность электрического тока и сила тока? Какова связь между ними?
28. Дайте определение сторонних сил.
29. Сформулируйте закон Ома в дифференциальной форме.
30. От чего зависит сопротивление проводника?
31. Какой участок цепи называют однородным?
32. Дайте определение ЭДС сторонних сил?
33. Какой участок цепи называют неоднородным?
34. Напишите интегральный закон Ома для участка цепи.
35. Напишите интегральный закон Ома для замкнутого контура.
36. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
37. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
38. Как называется силовая характеристика магнитного поля?
39. Напишите выражение для силы Лоренца.
40. Как будет двигаться заряженная частица, влетевшая в однородное магнитное поле?
41. Напишите выражение для силы Ампера.
42. Что такое магнитный момент контура с током?
43. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа.
44. Что такое вектор напряжённости магнитного поля?
45. Что такое магнетик?
46. Что такое магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость?
47. Какие существуют виды магнетиков?

48. Что такое температура Кюри?
49. Сформулируйте теорему Гаусса для магнитного поля в вакууме.
50. Сформулируйте закон полного тока в вакууме и в магнетике.
51. В чем заключается суть явления электромагнитной индукции?
52. Сформулируйте закон Фарадея□Ленца.
53. Сформулируйте правило Ленца.
54. Что такое индуктивность контура?
55. В чем заключается суть явления самоиндукции?
56. Напишите выражение для ЭДС самоиндукции.
57. На что тратится энергия источника при его работе против ЭДС самоиндукции в переходном процессе после замыкания контура?

Фонд тестовых заданий

Примеры тестовых заданий по основам механики

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 ...

☐ произведению кинетической и потенциальной энергий твердого тела.

☐ разности потенциальной и кинетической энергий твердого тела.

☑ сумме потенциальной и кинетической энергий твердого тела.

☐ отношению потенциальной энергии к кинетической энергии твердого тела.

☐ отношению кинетической энергии к потенциальной энергии

4. Задание

Полную механическую энергию произвольной механической системы при отсутствии диссипативных сил, можно изменить ...

☐ работой внешних и внутренних сил, действующих на тела системы.

☑ работой только внешних сил, действующих на тела системы.

☐ работой только внутренних сил механической системы.

☐ охлаждением тел системы

☐ нагреванием тел системы

5. Задание

Работа внутренних сил механической системы равна:

☐ Векторной сумме работ всех внутренних сил, действующих на тела системы

☐ Арифметической сумме модулей работ всех внутренних сил

☑ 0

☐ работе внешних сил

6. Задание

Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса R = 1м с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 2\ c^{-2}$ Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно…

☐ 4 ☐ 16 ☐ 8 ☐ 1/2 ☑ 2

7. Задание

Резиновый мяч массой 0,08 кг выпускают из рук с высоты 3,2 м, и после удара о пол он поднимается на ту же высоту. Считая, что мяч соприкасался с полом в течение 0,04 с, определить среднюю силу, с которой пол действовал на мяч…

☐ 16Н ☑ 32Н ☐ 64Н ☐ 8Н ☐ 36Н

8. Задание

При механическом движении всегда одинаковое направление имеют величины…

☐ сила и перемещение ☐ сила и скорость

☑ сила и ускорение ☐ Скорость и ускорение

9. 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

10. Задание

Стенка движется со скоростью V. Навстречу ей со скоростью u движется шарик. С какой скоростью отскочит шарик в результате абсолютно упругого столкновения со стенкой:

☐ 2u + V ☐ u + V ☑ u + 2V ☐ 2u + 2V ☐ 2V

11. Задание

Движение тела массой 3 кг описывается уравнением $x = 3 + 4t + 2t^2$. Проекция импульса тела на ось OX в момент времени $t = 3c$ будет равна…

☐ 16 кг·м/с ☑ 48 кг·м/с ☐ 96 кг·м/с ☐ 36 кг·м/с ☐ 54 кг·м/с

12. Задание

Автомобиль, массой 5 т движется со скоростью V = 10 м/с по выпуклому мосту. Радиус кривизны моста равен 50 м. Сила давления автомобиля на мост в верхней его части равна…

☑ 39 кН ☐ 10 кН ☐ 59 кН ☐ 25 кН ☐ 125 кН

13. Задание

Сила трения, действующая в точке опоры механического волчка, приводит к…

☐ прецессии оси волчка ☐ параметрическому движению волчка

☐ нутации оси ☑ поднятию оси волчка

14. Задание

Две материальные точки одинаковой массы движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям $R_1 = 2R_2$. При этом отношение моментов импульса точек L_1/L_2 равно…

☐ 2 ☐ 1/4 ☐ 16 ☑ 4 ☐ 1/2

15. 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

Примеры тестовых заданий по теме: «Электричество и магнетизм»

1. Задание

Проволочная рамка площадью 0,01 м^2 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

☐ уменьшится на 4,7 мкВб ☐ увеличится на 1,7 мкВб

2. Задание

Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля $\vec{E}$ для единичного электрического заряда $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = 0$ (здесь $d\vec{l}$ – элементарное перемещение) означает, что

☐ поле напряженности $\vec{E}$ является потенциальным;

☐ работа по перемещению электрического заряда по замкнутому контуру равна нулю;

☑ оба ответа правильные

☐ правильного ответа нет

3. 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 B. ЭДС индукции на концах стержня равна…

☐ 0,01 В ☐ 1 В ☐ 2 В ☑ 4 В ☐ 0,04 В

4. Задание

Проводник длиной 0,4 м, по которому течет ток 2 А, расположен горизонтально в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией 0,05Тл. Проводник перемещают поступательно в магнитном поле на расстояние 0,1м. Работа силы Ампера при этом равна нулю. Угол между вектором перемещения и вектором магнитной индукции в этом случае равен…

☑ 0 ☐ π/6 ☐ π/4 ☐ π/3 ☐ π/2

5. 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 30^0 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

6. Задание

Если при неизменных размерах и температуре проводника плотность тока возросла в 2 раза, то во сколько раз увеличилось напряжение на концах этого проводника …

☑ в 2 раза ☐ в 4 раза ☐ не изменилась ☐ в 8 раз

7. Задание

Если номинальная мощность лампочки P рассчитана на напряжение U, то ее сопротивление равно …

☐ P/U ☐ PU ☐ P/U^2 ☑ U^2/P ☐ U/P

8. Задание
Сила тока короткого замыкания источника тока 2А, ЭДС источника 4В. Внутреннее сопротивление этого источника равно …
☐ 4 Ом ☑ 2 Ом ☐ 0.5 Ом ☐ 8 Ом ☐ 6 Ом

9. Задание
Плоский воздушный конденсатор зарядили и отключили от источника тока. При этом энергия его электрического поля равна W. При уменьшении расстояния между пластинами конденсатора в 2 раза энергия электростатического поля станет равной …
☐ 4W ☐ W/4 ☐ 2W ☐ 8W ☑ W/2

10. 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 Е электрического поля …
☐ 36 В/м ☐ 0,36 В/м ☑ 400 В/м ☐ 40 В/м ☐ 360 В/м

11. Задание
Потенциал электростатического поля в точке А равен 100В, а в точке В равен 200В. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда 5мКл из точки А в точку В равна …
☐ 0,5 Дж ☑ −0,5 Дж ☐ 0,05 Дж ☐ 0,15 Дж ☐ 0.1 Дж

12. Задание
Сила, действующая на заряд 4мкКл в электростатическом поле с напряженностью 2мВ/м равна…
☑ 8×10^{-9} Н ☐ 8×10^{-3} Н ☐ 2×10^{-9} Н ☐ 2×10^{-6} Н

13. Задание
Напряженность электростатического поля, создаваемого точечным зарядом на расстоянии 10 см от него, по отношению к напряженности E_0 этого заряда на расстоянии 20 см, равно…
☐ $2E_0$ ☐ $E_0/2$ ☐ $E_0/4$ ☐ $2E_0$ ☑ $4E_0$

14. Задание
Два заряда взаимодействуют между собой с силой F_0. При увеличении одного из зарядов в 2 раза при одновременном уменьшении расстояния между ними в 2 раза сила взаимодействия между ними будет равна …
☐ F_0 ☐ $2F_0$ ☑ $8F_0$ ☐ $4F_0$ ☐ $F_0/4$

15. Задание
Явление гистерезиса, т.е. запаздывания изменения вектора магнитной индукции в веществе от изменения напряженности внешнего магнитного поля имеет место…
☐ в любых магнетиках ☐ в парамагнетиках ☐ в диамагнетиках
☑ в ферромагнетиках

16. Задание
Частица с массой m и зарядом Q со скоростью **v** влетает в однородное магнитное поле с индукцией В ($v\perp B$) и движется по окружности, радиус которой равен…
☐ QB/(mv) ☑ mv/(QB) ☐ QB/(mv^2) ☐ mv^2/(QB)

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Определение плотности твердых тел

1. Что значит измерить какую-либо физическую величину?
2. Какие измерения называются прямыми?
3. Что такое абсолютная погрешность прямых измерений?
4. Что такое относительная погрешность?
5. Является ли приборная погрешность систематической?
6. Может ли проявиться случайная погрешность в одном измерении?
7. Что такое косвенное измерение?
8. Как определить погрешность при измерении грубым прибором?

Лабораторная работа 2. Определение ускорения свободного падения и момента инерции физического маятника

1. Что такое физический маятник, приведенная длина, центр качаний?
2. Какие колебания называются гармоническими?
3. Что называется амплитудой, фазой, частотой, циклической частотой, периодом колебаний?
4. Вывести уравнение колебаний физического маятника.
5. Вывести формулу для периода колебаний физического маятника.
6. Как экспериментально в данной работе определяется приведенная длина физического маятника?
7. Что называется моментом инерции твердого тела?

Лабораторная работа 3. Изучение законов динамики поступательного и вращательного движения

1. Какое движение тела называется поступательным?
2. Какое движение тела называется вращательным?
3. Напишите второй закон Ньютона для грузов, движущихся поступательно.
4. В каких системах отсчёта выполняется второй закон Ньютона?
5. Почему грузы в машине Атвуда имеют одинаковые по модулю ускорения?
6. Напишите основной закон динамики вращательного движения для блока, вращающегося вокруг неподвижной горизонтальной оси.
7. Запишите формулы, связывающие между собой линейные и угловые скорости и ускорения (v и ω, a и $\sum$).
8. Что называется моментом силы?
9. Как направлен момент силы трения, приложенный к оси вращения блока?
10. Как определяется сила трения и момент силы трения в данной работе?

Лабораторная работа 4. Определение моментов инерции твердых тел

1. Сформулируйте определение твердого тела.
2. Что называется моментом инерции материальной точки?
3. Что называется моментом инерции твердого тела?
4. От чего зависит момент инерции твердого тела?
5. Какие колебания называются гармоническими?
6. Что называется амплитудой, частотой, фазой, циклической частотой и периодом колебаний?
7. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения.
8. Сформулируйте закон Гука для деформации кручения.
9. Применяя к крутильному маятнику основной закон динамики вращательного движения, покажите, что он совершает гармонические колебания.
10. Выведите формулу для периода колебаний крутильного маятника.

Лабораторная работа 5. Проверка основного закона вращательного движения на маятнике Обербека

1. Сформулируйте определение твердого тела.
2. Что называется вращательным движением твердого тела?
3. Что называется моментом силы относительно точки О?
4. Что называется моментом силы относительно оси?
5. Что называется моментом инерции материальной точки?
6. Что называется моментом инерции твердого тела?
7. От чего зависит момент инерции твердого тела?
8. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения.

Лабораторная работа 6-7. Определение скорости полета пули с помощью крутильного маятника

1. Что называется моментом импульса материальной точки, моментом импульса тела?
2. Сформулируйте закон сохранения момента импульса. Запишите его применительно к данной лабораторной работе.
3. Почему систему тел в момент удара можно считать замкнутой?
4. Выведите формулу для определения периода колебаний крутильного маятника.
5. Сформулируйте закон сохранения механической энергии. Запишите его применительно к данной лабораторной работе.
6. Выведите расчетную формулу для определения скорости полета пули.

Лабораторная работа 8. Определение момента инерции тела с помощью маятника Максвелла

1. Что называется моментом инерции тела относительно оси вращения? В каких единицах он измеряется?
2. Сформулируйте теорему Штейнера.
3. Выведите выражение для момента инерции однородного диска относительно оси, проходящей через его центр перпендикулярно его плоскости
4. Дайте выражение элементарной работы во вращательном движении
5. Что из себя представляет маятник Максвелла?
6. Выведите расчетную формулу для определения момента инерции тела на маятнике Максвелла.
7. Напишите выражение для кинетической энергии абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно закреплённой оси.
8. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.

Электричество и магнетизм

Лабораторная работа 1.

1. Какое поле называется электростатическим?
2. Назовите основные характеристики электростатического поля и дайте их определение.
3. Что такое линия напряженности и эквипотенциальная поверхность?
4. Что такое градиент скалярного поля?
5. Какая существует связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом?
6. Почему электростатическое поле является потенциальным?
7. Докажите, что силовые линии электростатического поля перпендикулярны к эквипотенциальным поверхностям.
8. Расскажите об экспериментальном методе исследования электростатических

полей, применяемом в данной работе.

Лабораторная работа 2-3.

1. От чего зависит электроемкость уединенного проводника? Выведите формулу для расчета емкости уединенной проводящей сферы.
2. В чем суть явления электрической индукции.
3. Почему наличие вблизи проводника других тел изменяет его электроемкость?
4. Почему электроемкость конденсатора практически не зависит от наличия вблизи него других тел?
5. Что называется электроемкостью конденсатора и от чего она зависит?
6. Выведете формулу для расчета емкости плоского конденсатора.
7. Чему равна емкость батареи конденсатора при параллельном и последовательном их соединении?
8. Расскажите об устройстве и принципе действия баллистического гальванометра.

Лабораторная работа 4-5.

1. Какой ток называется постоянным?
2. Что называется электрическим током, силой тока, плотностью тока?
3. Какой ток называется постоянным?
4. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
5. Какой участок цепи называется однородным?
6. Какие силы называются сторонними силами?
7. От чего зависит сопротивление проводника?
8. Сформулируйте закон Ома в дифференциальной форме.
9. Что называется удельной электропроводностью проводника и от чего она зависит?

Лабораторная работа 6-7.

1. Что такое магнитное поле?
2. Дайте определение вектора магнитной индукции.
3. Запишите закон Био Савара Лапласа в векторной и скалярной форме.
4. Какие силы действуют на стрелку тангенс−гальванометра?
5. Как найти направление вектора $\vec{B}$ в данной точке пространства, если известно направление тока в проводнике?
6. Что такое магнитный момент контура с током?
7. Используя закон Био−Савара−Лапласа получить формулу (3).
8. Чему равна магнитная индукция в воздухе в центре плоской катушки радиуса R из N витков, по которым течёт ток I.

Лабораторная работа 8-9.

1. Сформулируйте закон электромагнитной индукции и правило Ленца.
2. Дайте определение явления самоиндукции.
3. От чего зависит величина ЭДС самоиндукции?
4. Дайте определение индуктивности проводника и единице ее измерения.
5. Какова роль индуктивности и сопротивления в цепи переменного тока?
6. Как определяется величина индуктивного сопротивления, емкостного сопротивления, полного сопротивления в цепи переменного тока?
7. По результатам выполненной работы сделайте вывод о влиянии ферромагнитного сердечника на индуктивность соленоида.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену (1 семестр)

Вопрос	Компетенция
Пространство и время в классической механике. Система отсчета.	ОПК-1
Поступательное движение. Материальная точка. Траектория. Перемещение. Путь. Векторы скорости и ускорения.	ОПК-1
Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кривизна траектории.	ОПК-1
Вращательное движение. Угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.	ОПК-1
Закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея.	ОПК-1
Масса, импульс. Сила как производная от импульса по времени. Второй закон Ньютона.	ОПК-1
Динамика поступательного движения. Законы Ньютона.	ОПК-1
Закон всемирного тяготения. 1-я и 2-я космические скорости.	ОПК-1
Виды трения. Физические причины возникновения трения скольжения и трения качения. Трение покоя.	ОПК-1
Сила упругости. Закон Гука.	ОПК-1
Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.	ОПК-1
Принцип реактивного движения, Движение тел с переменной массой. Формула Мещерского. Формула Циолковского.	ОПК-1
Работа и мощность.	ОПК-1
Работа переменной силы. Кинетическая энергия и работа.	ОПК-1
Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия.	ОПК-1
Потенциальное поле сил. Связь между потенциальной энергией и силой.	ОПК-1
Потенциал.	ОПК-1
Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Консервативные и неконсервативные силы.	ОПК-1
Применение законов сохранения к абсолютно упругому удару.	ОПК-1
Применение законов сохранения к абсолютно неупругому удару. Диссипация энергии.	ОПК-1
Момент инерции и кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	ОПК-1
Момент инерции материальной точки. Момент инерции тела. Теорема Штейнера.	ОПК-1
Момент силы относительно неподвижной точки на оси вращения. Момент силы относительно неподвижной оси вращения.	ОПК-1
Момент импульса материальной точки. Момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси вращения. Правило моментов.	ОПК-1
Основное уравнение динамики вращательного движения.	ОПК-1
Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.	ОПК-1
Гармонические колебания и их характеристики.	ОПК-1
Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.	ОПК-1
Гармонические колебания. Физический маятник.	ОПК-1
Гармонические колебания. Математический маятник.	ОПК-1
Гармонические колебания. Крутильный маятник.	ОПК-1
Гармонические колебания. Пружинный маятник.	ОПК-1

Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Апериодический процесс.	ОПК-1
Вынужденные колебания. Резонанс.	ОПК-1
Параметрические колебания.	ОПК-1

Вопросы к экзамену (2 семестр)

Вопрос	Компетенция
Определение электростатического поля. Определение вектора электростатической напряжённости. Силовые линии.	ОПК-1
Принцип суперпозиции полей в отношении напряжённости. Поле диполя.	ОПК-1
Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме.	ОПК-1
Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт поля однородно заряженной сферы.	ОПК-1
Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт полей однородно заряженной плоскости и воздушного конденсатора.	ОПК-1
Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт поля однородно заряженной нити.	ОПК-1
Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала.	ОПК-1
Связь между вектором напряженности и потенциалом.	ОПК-1
Работа электростатического поля по перемещению пробного заряда.	ОПК-1
Понятие диэлектрической среды. Механизм поляризации неполярного диэлектрика. Вектор поляризации.	ОПК-1
Поле связанного заряда в поляризованном диэлектрике.	ОПК-1
Понятие проводящей среды. Электростатический проводник. Электроёмкость уединённого проводника.	ОПК-1
Взаимная электроёмкость. Плоский конденсатор и его электроёмкость. Способы соединения конденсаторов.	ОПК-1
Энергия заряженного конденсатора. электростатического поля.	ОПК-1
Основные понятия теории электрического тока: вектор плотности тока и сила тока. Связь между ними.	ОПК-1
Закон Ома в дифференциальной форме.	ОПК-1
Закон Ома в интегральной форме для однородного участка. Сопротивление участка. Способы соединения сопротивлений.	ОПК-1
Закон Ома в интегральной форме для неоднородного участка.	ОПК-1
Закон Ома для простого контура. Законы Кирхгофа.	ОПК-1
Закон Джоуля-Ленца.	ОПК-1
Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.	ОПК-1
Понятие магнитного поля. Магнитная индукция как силовая характеристика магнитного поля.	ОПК-1
Закон Био-Савара-Лапласа в вакууме.	ОПК-1
Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитная индукция в центре витка с током.	ОПК-1
Сила Ампера для проводника с током.	ОПК-1
Работа силы Ампера в случае участка проводника с током	ОПК-1
Работа силы Ампера в случае замкнутого контура с током	ОПК-1
Сила Лоренца.	ОПК-1
Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители.	ОПК-1
Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. Понятие обратной связи. Закон электромагнитной индукции.	ОПК-1

Явление самоиндукции. Понятие индуктивности контура. ЭДС Самоиндукции.	ОПК-1
Явление взаимной индукции. Трансформаторы.	ОПК-1
Явление самоиндукции. Понятие индуктивности контура. ЭДС Самоиндукции.	ОПК-1
Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики.	ОПК-1
Магнитный гистерезис.	ОПК-1

Образец билета для экзамена

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Физика»
Дисциплина «Физика»

Курс 1, семестр 1

Экзамен по разделу «Механика»

БИЛЕТ № 1

1. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона.
2. Гармонические колебания. Физический маятник.
3. Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью $V_0 = 20$ м/с, остановилась через время $t = 40$ с. Чему равен коэффициент трения μ шайбы о лед.

Утверждено на заседании кафедры «Физика» _____, протокол №.___

Зав. кафедрой_____ /_Стрекалина Д.М. /