Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 14:58:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____/Е.В. Сафонов/
«13» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**
Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**, профиль подготовки **«Инновации в металлургии»**

Программа дисциплины «Физика» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

« 31 » августа 2022 г., протокол № 11-08

Заведующий кафедрой _____/Шульгин А.В. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**

_____ / Хламкова С.С. _____ /

«01» 09 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / Васильев А.Н./

«13» 09 2022 г. Протокол: №14-22

Присвоен регистрационный номер:	22.03.02.03/18.2022

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;

– приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин

К **основным задачам** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– Изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации бакалавра

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части (Б.1.1) образовательной программы бакалавриата (ООП).

«Физика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП

– Математика;
– Электротехника и электроника;
– Теплофизика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы	**знать**: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики; **уметь**: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и

	моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; **владеть**: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, т.е. **180** академических часов (из них 158 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе в **третьем** семестре выделяется **2** зачетные единицы, т.е. **72** академических часа.

На первом курсе в **четвертом** семестре выделяется **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часов.

Распределение аудиторных часов по видам занятий производится следующим образом.

Третий семестр: лекции– 4 часов, лабораторные работы – 6 часов, форма контроля – зачёт.

Четвертый семестр: лекции – 6 часов, лабораторные работы – 6 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Физика» по срокам и видам работы отражены в приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Третий семестр

1. Введение в физический лабораторный практикум

Прямые и косвенные физические измерения. Обработка результатов измерений и экспериментальные погрешности

2. Кинематика поступательного движения

Физический вектор. Понятие орта. Теория относительности Галилея. Положение и его относительность. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Элементарное перемещение и элементарный путь. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).

3. Динамика поступательного движения

Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы. Удары и взрывы.

4. Работа и энергия в поступательном движении

Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные силовые поля. Поле сил сопротивления как пример непотенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.

5. 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.

6. Динамика вращательного движения

Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении. Прецессия. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

Четвертый семестр

7. Напряжённость электростатического поля

Электрический заряд как источник электростатического поля. Закон Кулона. Принципы близкодействия и дальнодействия. Понятие физического поля. Электростатическое поле как частный случай физического поля. Математические поля как способ описания непрерывно распределённой материи. Напряжённость как силовая характеристика электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей в применении к напряжённости. Поле диполя. Особенности силовых линий полянапряжённости электростатического поля. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса (ОГ) в вакууме. Применение теоремы ОГ для расчёта напряжённости распределённых источников.

8. 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.

9. Диэлектрики и проводники в электростатике

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.

10. 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.

11. Магнетизм

Магнитное поле и его воздействие на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Магнитная индукция. Сила Ампера. Магнитный момент и воздействие на него магнитного поля. Источники магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Теорема ОГ для магнитного поля. Работа силы Ампера. Закон полного тока и физическая теорема Стокса в вакууме и в магнетике. Напряжённость магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Линейные магнетики (диа- и парамагнетики) и нелинейный магнетики (ферромагнетики). Намагничивание ферромагнетиков: кривая начальной намагниченности, предельная и непредельные петли гистерезиса. Жёсткие и мягкие магнетики.

12. Электромагнитная индукция

Закон Фарадея и правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Переходные процессы в электрической цепи. Энергия магнитного поля.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Физика» предусматривает использование различных форм проведениягрупповых и индивидуальных аудиторных занятийв сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

1) Изложение лекционного материала по ряду разделов сопровождается презентациями MicrosoftOfficePowerPoint, включающими использование текстов, фотоснимков, рисунков, схем,моделей, виртуальных экспериментов.

2) В ходе лекций проводятся демонстрационные эксперименты с использованием экспериментальной базы кафедры.

3) Студенты выполняют лабораторные работы физического практикума в лабораториях кафедры «Физика». Учебные материалы для самостоятельной работы по подготовке к допуску и к защите лабораторных работ студенты могут получать дистанционно с сайта кафедры.

4) Проверка результатов внеаудиторной работы студентов осуществляется с помощью устного опроса, защиты лабораторных работ, а также сдачи зачёта и экзамена.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

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

В третьем семестре

− выполнение и защита двух лабораторных работ по механике;
− проведение устных опросов;
–зачёт по разделу «Механика».

В четвертом семестре

− выполнение и защита двух лабораторных работ по электромагнетизму;
− проведение устных опросов;
− экзамен по разделу «Электромагнетизм»

Образцы заданий для проведения текущего контроля: вопросов для устного опроса, вопросов для зачётов, а также билетов зачётов приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

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

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

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

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-1– способность решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания				
знать: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики	Обучающийся демонстрирует полное или недостаточное соответствие следующих знаний: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики не является полным, обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики является полным и позволяет раскрыть исследуемую тему во всей полноте.

		оперировании почерпнутыми знаниями и при их переносе на новые ситуации.	операциях.	
уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Обучающийся не владеет или недостаточной степени владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	Обучающийся владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся частично владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

		применении навыков в новых ситуациях.		

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика» (успешно выполнившие и защитившие все лабораторные работы)

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

Форма промежуточной аттестации: 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».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика» (успешно написавшие контрольные работы, успешно прошедшие тесты, выполнившие и защитившие лабораторные работы, написавшие и защитившие реферат)

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками,*

	применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонд оценочных средств представлен в приложениях 1 и 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1.Т.И.Трофимова, «Курс физики», 2012.
2.А.Г.Чертов, А.А.Воробьёв, «Задачник по физике», 2008.

б) дополнительная литература:

1. Н.П.Калашников, М.А.Смондырев «Основы физики» Том 1, 2003
2. Ю.А.Бражкин, В.Н.Сизякова, А.М.Чебанюк, «Механика, лабораторные работы №№101-109», 2003
3. Ю.А.Бражкин, Е.Б.Волошинов, В.Н.Сизякова, «Молекулярная физика, лабораторные работы №№118-126»
4. Ю.А.Бражкин, Л.В.Бабакова, Е.Б.Волошинов и др. «Электричество и магнетизм, лабораторные работы №№201-211», 2005;
5. А.Ю. Музычка «Основы термодинамики», лабораторный практикум 312-22, 2008

6. А.Ю. Музычка «Магнитное поле в средах», лабораторный практикум 312-11, 2008

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайте: ***http://mospolytech.ru/index.php?id=4540***

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Три специализированные учебные лаборатории кафедры «Физика» по механике: Ауд. ПК314, ПК321, ПК 332, оснащенные, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками: «Определение плотности тел», «Машина Атвуда».
- Две специализированные учебные лаборатории кафедры «Физика» по электромагнетизму: ауд. ПК331, ПК317, оснащенные, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками: «Изучение законов постоянного тока», «Исследование петли гистерезиса в различных материалах.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Тема 1. «Введение в физический лабораторный практикум».

Студент должен подготовиться к устному опросу в ходе подготовки к допуску к лабораторной работе, выполнить лабораторную работу и подготовиться к представлению результатов измерений на её защите.

Тема 2. «Кинематика поступательного движения».

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

Тема 3. «Динамика поступательного движения».

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

Тема 4. «Работа и энергия в поступательном движении».

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

Тема 5. «Кинематика вращательного движения».

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

Тема 6. «Динамика вращательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, выполнить лабораторную работу и подготовиться к представлению результатов измерений на её защите.

Тема 7. «Напряжённость электростатического поля».

Студент должен подготовиться к устному опросу.

Тема 8. «Потенциал электростатического поля».

Студент должен подготовиться к устному опросу.

Тема 9. «Диэлектрики и проводники в электростатике».

Студент должен подготовиться к устному опросу.

Тема 10. «Законы постоянного тока».

Студент должен подготовиться к устному опросу,выполнить лабораторную работу и подготовиться к представлению результатов измерений на её защите.

Тема 11. «Магнетизм».

Студент должен подготовиться к устному опросу, выполнить лабораторную работу и подготовиться к представлению результатов измерений на её защите.

Тема 12. «Электромагнитная индукция».

Студент должен подготовиться к устному опросу.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Устный опрос проводится на лекционных занятиях в виде дискуссии по предлагаемым вопросам и является интерактивной формой проведения занятия. Он должен занимать не менее 30% времени лекционных занятий. Вопросы для устного опроса желательно довести до студентов заранее, до лекционного изложения материала, так, чтобы они смогли самостоятельно подготовиться к проведению дискуссии. При оценке лектор должен учитывать активность студентов и результативность их ответов. После каждой дискуссии определяется группа студентов, показавших наилучший результат. Кроме этого, устный опрос проводится при допуске к лабораторной работе. В этом случае результат оценивается по двухбалльной шкале: зачёт-незачёт. До тех пор, пока не будет получен зачёт, работа не может считаться защищённой.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:

22.03.02 «Металлургия»

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра «Физика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Физика»

Состав: I. Паспорт фонда оценочных средств

II. Описание оценочных средств:

1. вопросы по темам дисциплины к устному опросу (УО)
2. темы лабораторных работ и примерные вопросы для их защиты (ЗЛР)
3. образец билета для зачёта, вопросы для подготовки к зачёту (З)
4. образец билета для экзамена, вопросы для подготовки к экзамену (Э)

Составители:

доцент, к.ф.-м.н. Музычка А.Ю., ст. пр. Корячко М.В.

Москва, 2022 год

Таблица 1

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФИЗИКА					
ФГОС ВО **22.03.02 «Металлургия»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует следующие **профессиональные компетенции**					
ОПК-1	способность решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	**знать**: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики; **уметь**: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; **владеть**: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, выполнение лабораторных работ	ЗЛР, З Э	**Базовый уровень** – способен сформулировать и раскрыть предложенную проблему, а также изложить традиционные пути её решения **Повышенный уровень** –способен сформулировать и раскрыть предложенную проблему, изложить традиционные пути её решения, а также её современное состояние и современные способы её решения

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень оценочных средств по дисциплине «Физика»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Защита лабораторной работы (ЗЛР)	Средство проверки умений и навыков по использованию лабораторного оборудования и измерительных приборов, обработке экспериментальных данных и их сравнению с теоретическими расчетами	Примерные вопросы для защиты лабораторных работ
3	Зачет (З)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «зачтено» или «не зачтено»	Вопросы для подготовки к зачёту, примеры зачетных билетов
4	Экзамен (Э)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»	Вопросы для подготовки к экзамену, примеры экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:
22.03.02 «Металлургия»

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Кафедра Физика
(наименование кафедры)

Вопросы для устного опроса

по дисциплине физика
(наименование дисциплины)

Форма текущего контроля, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-1

Раздел *Кинематика поступательного движения*

1. Что такое физический вектор и его орт?
2. Что называется абсолютным, а что – относительным?
3. Пространство относительно или абсолютно?
4. Что такое движение материальной точки?
5. Что называется правилами теории относительности?
6. Какой радиус-вектор называется «абсолютным», какой «относительным», а какой переносным?
7. Что такое соприкасающаяся к данной точке траектории окружность?
8. Что такое радиус кривизны траектории в данной её точке?
9. Что такое орт касательной и орт нормали в данной точке траектории?
10. Что такое путевая скорость и скорость движения? Какова связь между ними?
11. Дать корректное определение пути материальной точки.
12. Сформулировать закон относительности скорости Галилея.
13. Есть ли ускорение у тела, которое движется по окружности равномерно?
14. Дать определения и выражения тангенциального и нормального ускорений.
15. Что такое координаты?
16. Что такое базис системы координат?
17. В чём преимущества декартовой системы координат перед системами с другими базисами?
18. Что такое декартова координата?
19. Что такое кинематические законы движения?
20. Как на основании законов движения получить зависимости скорости движения и ускорения от времени
21. Как на основании законов движения получить тангенциальное и нормальное ускорения в данный момент времени?

Раздел *Динамика поступательного движения*

1. Лев убивает лапой кролика. С какой силой кролик действует на лапу льва?
2. Что такое воздействие одного тела на другое?
3. Что такое сила?
4. Что такое динамическое состояние тела и системы тел?
5. Сила абсолютна или относительна?
6. Что такое состояние покоя? Является ли оно абсолютным?
7. Как движется тело в состоянии покоя?
8. Что такое инерциальная система отсчёта?
9. Какое тело падает быстрее: тяжёлое или лёгкое?
10. Как взвесили Землю?
11. Какова причина того, что на двух концах натянутой нити, перекинутой через блок, силы натяжения одинаковы?
12. Какова причина того, что ускорения двух грузов, связанных нитью, перекинутой через блок, одинаковы по модулю.
13. Неподвижный блок подвешен к динамометру. Через блок перекинута нить, на концах которой закреплены два неравных груза m_1и m_2. Чему будут равны показания динамометра, если грузы предоставить самим себе?
14. Зачем нужен импульс материальной точки?
15. Изменяется ли импульс системы Земля-Луна, и если да, то кто изменяет его изменяет?
16. Зачем нужен центр масс системы?
17. Что такое удар с точки зрения теории и практики?

Раздел *Работа и энергия в поступательном движении*

1. Что такое механическое состояние системы?
2. Привести примеры функций механического состояния системы
3. Как правильно сказать: «Работа силы по перемещению тела» или «Работа силы на перемещении тела»
4. Что такое силовое поле?
5. В чём разница между стационарными и нестационарными силовыми полями?
6. Может ли быть так: сила не равна 0, скорость тела не равна 0, а мощность силы равна 0?
7. Что такое кинетическая энергия системы тел, и по какому закону она изменяется?
8. Что такое потенциальное силовое поле?
9. Сформулировать определение потенциальной энергии тела и закон её изменения.
10. Какие силы в повседневной практике являются потенциальными?
11. Дать определение поля сил сопротивления. Почему оно не является потенциальным?
12. Являются ли потенциальными силы натяжения нити и реакции опоры?
13. Что такое механическая энергия, и по какому закону она изменяется?
14. Дать определение консервативной системы и доказать, что её механическая энергия сохраняется.

Раздел *Кинематика вращательного движения*

1. Обладает ли площадь векторными свойствами?
2. Дать определение плоского угла в радианах.

3. Почему конечный угол поворота не обладает векторными свойствами, а бесконечно малый обладает?
4. Написать формулу связи бесконечно малого перемещения и бесконечно малого угла поворота.
5. Сформулировать правило модуля векторного произведения и его направления.
6. Связь угловой и линейной скоростей.
7. Написать выражения тангенциального и нормального ускорений через производные угла поворота.
8. Описать связь между поступательным и вращательным движениями в случае материальной точки и абсолютно твёрдого тела.

Раздел *Динамика вращательного движения*

1. Дать определение момента импульса материальной точки.
2. Дать определение момента силы.
3. Написать закон изменения момента импульса материальной точки
4. Написать закон изменения момента импульса системы материальных точек.
5. Как связаны между собой момент импульса системы в лабораторной системе отсчёта и в системе отсчёта «центр масс системы»
6. Связь между осевым моментом импульса и угловой скоростью.
7. Написать основное уравнение динамики вращательного движения.
8. Сформулировать теорему Штейнера
9. Дать выражение элементарной работы во вращательном движении
10. Дать выражение кинетической энергии абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно закреплённой оси.

Раздел *Напряжённость электростатического поля*

1. Дать определение точечного заряда в случае непрерывного распределения заряда по объёму, поверхности, линии.
2. Сформулировать принципы дальнодействия и близкодействия. Какой из них оказался верным?
3. Что такое электростатическое поле?
4. Что такое пробный заряд по отношению к данному электрическому полю?
5. Что такое математическое поле электрической напряжённости и для чего оно нужно?
6. Сформулировать правила графического представления векторного математического поля
7. Описать свойства силовых линий электростатического поля.
8. В каком случае применяется принцип суперпозиции электрических полей? Записать его выражение в случае дискретного и непрерывного распределения зарядов-источников.
9. Что такое электрический диполь?
10. Что такое телесный угол? Написать выражение элементарного телесного угла.
11. Что такое поток векторного поля? В каком случае это понятие связано с движением?
12. Сформулировать теорему Остроградского-Гаусса в вакууме.
13. Записать выражение напряженности поля однородно заряженной бесконечной плоскости.
14. Что означает «бесконечность» плоскости?
15. Записать выражение напряженности поля однородно заряженной бесконечной прямой нити.

Раздел *Потенциал*

1. Почему поле электростатической напряжённости является потенциальным?

2. Как называется потенциальная энергия единичного положительного пробного заряда в электростатическом поле?
3. Как выразить скалярное математическое поле потенциала через векторное математическое поле электростатической напряжённости?
4. Что такое напряжение, и какова его связь с работой электростатических сил?
5. Что такое градиент скалярного поля?
6. Как выразить поле электростатической напряжённости через скалярное поле потенциала?
7. Сформулировать принцип суперпозиции электростатических полей в отношении потенциала.
8. Записать потенциал поля точечного источника и однородно заряженной сферы.
9. Записать выражение потенциальной энергии конфигурации дискретных точечных зарядов.
10. Записать потенциальную энергию системы распределённых зарядов.

Раздел *Диэлектрики и проводники в электростатическом поле*

1. Что такое среда? Является ли это понятие модельным?
2. Перечислить виды зарядов по отношению к данной среде
3. Что такое диэлектрики и проводники?
4. Написать выражение энергии диполя в однородном электрическом поле.
5. Что такое поляризация диэлектрика?
6. Что такое диэлектрическая восприимчивость диэлектрика?
7. Какие связанные заряды влияют на электрическое поле внутри диэлектрика: распределённые по объёму или поверхностные? Ослабляют они поле свободных зарядов или усиливают?
8. Дать определение электрической индукции.
9. Написать связь между электрической индукцией и напряжённостью. Что такое диэлектрическая проницаемость?
10. Сформулировать теорему Остроградского-Гаусса в диэлектрической среде.
11. Является ли векторное поле электрической индукции (смещения) потенциальным в общем случае?
12. Сформулировать граничные условия для векторных полей $\vec{D}$ и $\vec{E}$.
13. Дать определение электростатического проводника.
14. Как распределён нескомпенсированный несвязанный заряд по электростатическому проводнику.
15. Что такое электрическая ёмкость уединённого проводника? Чем она определяется?
16. Записать электроёмкость уединённой сферы.
17. Единица измерения электроёмкости в системе СИ называется фарадой. Подсчитайте электроёмкость Солнца в фарадах.
18. Записать все выражения энергии уединённого проводника.
19. Будет ли точечный заряд взаимодействовать с нейтральным проводником? Ответ обосновать.
20. Чему равен потенциал заземлённого проводника?
21. Что такое конденсатор?
22. Дать определение электроёмкости конденсатора
23. Записать все выражения энергии конденсатора.
24. Любое ли соединение конденсаторов можно свести к последовательному или к параллельному?
25. Где локализуется энергия заряженных тел: на самих этих телах или в пространстве вокруг них?
26. Записать все выражения объёмной плотности энергии электрического поля.

Раздел *Законы постоянного тока*

1. Что такое плотность электрического тока и сила тока? Какова связь между ними?
2. Что такое сторонние силы?
3. Сформулировать закон Ома в дифференциальной форме.
4. Что такое сопротивление участка?
5. Что такое однородный участок цепи? Изобразить его электрическую схему.
6. Что такое ЭДС?
7. Что такое неоднородный участок цепи? Изобразить его электрическую схему.
8. Записать интегральный закон Ома для участка цепи и объяснить энергетический смысл каждого члена.
9. Привести примеры источников отрицательной ЭДС.
10. Записать интегральный закон Ома для простого замкнутого контура.
11. Любое ли соединение резисторов можно свести к последовательному или к параллельному?
12. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа для сложных контуров.
13. Как перейти от закона Ома к закону Джоуля-Ленца?
14. Написать выражения тепловой и электрической мощностей, а так же мощности источника.
15. Записать все выражения объёмной плотности мощности электрического тока.

Раздел *Магнетизм*

1. Что такое магнитное поле?
2. Как называется и обозначается силовая характеристика магнитного поля?
3. Написать выражение магнитной составляющей силы Лоренца.
4. Если магнитная индукция на месте положения движущегося отрицательного заряда направлена на рисунке вверх, а его скорость – вправо, то куда направлена сила со стороны магнитного поля?
5. Совершает ли работу магнитная сила? Как изменяется кинетическая энергия движущегося пробного заряда под влиянием магнитного поля?
6. Как будет двигаться заряженная частица, влетевшая в однородное магнитное поле?
7. Что такое сила Ампера? Запишите выражение элементарной силы Ампера.
8. Что такое магнитный момент?
9. Как воздействует однородное магнитное поле на магнитный момент. Запишите выражение, описывающее это воздействие.
10. Запишите выражение энергии магнитного момента в магнитном поле.
11. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа и проведите аналогию с выражением напряжённости электростатического поля точечного заряда.
12. Что такое напряжённость магнитного поля? Какова её связь с магнитной индуцией? Для чего необходимы две векторные характеристики магнитного поля?
13. Что такое намагниченность магнетика, и что такое его магнитная восприимчивость?
14. Как связаны между собой магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость?
15. Какие существуют виды линейных магнетиков? В чём разница между ними?
16. В каких магнетиках существует спонтанная намагниченность в макроскопических объёмах?
17. Что такое температура Кюри, и чему она равна в железе?
18. Что такое кривая начальной намагниченности ферромагнетика?
19. Сколько петель гистерезиса может продемонстрировать ферромагнетик?

20. Какие характеристики предельной петли гистерезисаизвестны?

21. Чему равна площадь петли гистерезиса в осях (M, H) ?

22. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для математического поля магнитной индукции

23. Что такое магнитный поток и потокосцепление?

24. Напишите выражение элементарной работы силы Ампера при движении участка проводника с током

25. Напишите выражение элементарной работы силы Ампера при изменении замкнутого контура

26. Сформулируйте закон полного тока в вакууме и в магнетике

Раздел *Электромагнитная индукция*

1. Сформулируйте закон Фарадея
2. Сформулируйте правило Ленца
3. Сформулируйте закон электромагнитной индукции
4. Какова причина ЭДС индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле?
5. Какова причина ЭДС индукции в неподвижных проводниках?
6. Запишите выражение циркуляции вихревого электрического поля
7. Что такое индуктивность контура?
8. Запишите выражение ЭДС самоиндукции
9. Запишите закон Ома для контура с индуктивностью. Что представляет записанное равенство с математической точки зрения?
10. На что тратится энергия источника при его работе против ЭДС самоиндукции в переходном процессе после замыкания контура?
11. Запишите все выражения объёмной плотности энергии магнитного поля. Сравните их с выражениями объёмной плотности энергии электрического поля.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:
22.03.02 «Металлургия»
ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Кафедра Физика
(наименование кафедры)

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ

по дисциплине физика
(наименование дисциплины)

Форма текущего контроля, проверяющая степень освоения компетенций ОПК-1

Раздел *Физические измерения и их погрешности*
Лабораторная работа «Определение плотности тела»

1. Что такое абсолютная погрешность прямых измерений?
2. Можно ли точно вычислить абсолютную погрешность прямых измерений?
3. Является ли приборная погрешность систематической?
4. Может ли проявиться случайная погрешность в одном измерении?
5. Что принято считать результатом серии повторяющихся измерений?
6. От какой из погрешностей прямых измерений: приборной, случайной или ситематической можно «очистить» результат измерений?
7. Какой прибор нужно использовать, измеряя одну и ту же величину, чтобы проявилась случайная погрешность: тонкий или грубый?
8. Что такое косвенное измерение?
9. Дан шар массой m, измеренной с погрешностью Δm, и радиусом R, измеренным с погрешностью ΔR. Выразить через величины m, Δm, R и ΔR абсолютную погрешность $\Delta\rho$ плотности материала, из которого сделан шар.
10. Дайте определение плотности тела
11. Что такое однородное тело?
12. Что такое поле массовой плотности?
13. Чему равна плотность дистиллированной воды в единицах СИ, в кг/м^3 , в г/см^3?
14. Как изменяется плотность материала с ростом температуры в стандартном случае?
15. Как изменяется плотность воды с ростом температуры?
16. Может ли быть так, что объём раствора или расплава будет меньше общего ибъёма исходных компонентов?

Разделы *Кинематика и динамика поступательного движения*
Лабораторная работа «Машина Атвуда»

1. Что такое кинематический закон движения?
2. Записать закон равнопеременного осевого движения

3. Каковы причины того, что грузы в машине Атвуда имеют одинаковые по модулю ускорения?
4. Что такое состояние покоя?
5. В каких системах отсчёта выполняется второй закон Ньютона?
6. Сформулировать второй закон Ньютона.
7. Каковы причины того, что силы натяжения нити, действующие на грузы в машине Атвуда, одинаковы?
8. Неподвижный блок подвешен к динамометру. Через блок перекинута нить, на концах которой закреплены два неравных груза m_1 и m_2. Чему будут равны показания динамометра, если грузы предоставить самим себе?

Раздел *Законы постоянного тока*

Лабораторная работа «Изучение законов постоянного тока»

1. Что такое плотность электрического тока и сила тока? Какова связь между ними?
2. Что такое сторонние силы?
3. Сформулировать закон Ома в дифференциальной форме.
4. Что такое сопротивление участка?
5. Что такое однородный участок цепи? Изобразить его электрическую схему.
6. Что такое ЭДС?
7. Что такое неоднородный участок цепи? Изобразить его электрическую схему.
8. Записать интегральный закон Ома для участка цепи и объяснить энергетический смысл каждого члена.
9. Что такое систематическая погрешность измерения.
10. Какой амперметр является идеальным?
11. Какой вольтметр является идеальным?
12. При каких значениях удельного сопротивления среда может считаться проводником?
13. Какие виды проводников Вам известны, и кто является носителем тока в них?
14. Чем отличается температурный ход удельного сопротивления металлов от других проводников?

Раздел *Магнетизм*

Лабораторная работа «Исследование петли гистерезиса в различных материалах»

1. Что такое напряжённость магнитного поля? Какова её связь с магнитной индукцией? Для чего необходимы две векторные характеристики магнитного поля?
2. Что такое намагниченность магнетика, и что такое его магнитная восприимчивость?
3. Как связаны между собой магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость?
4. Какие существуют виды линейных магнетиков? В чём разница между ними?
5. В каких магнетиках существует спонтанная намагниченность в макроскопических объёмах?
6. Что такое температура Кюри, и чему она равна в железе?
7. Что такое кривая начальной намагниченности ферромагнетика?
8. Сколько петель гистерезиса может продемонстрировать ферромагнетик?
9. Какие характеристики предельной петли гистерезиса известны?

10. Чему равна площадь петли гистерезиса в осях $\{M, H\}$?

11. Что такое мягкий магнетик? В каких случаях они применяются?

12. Что такое жёсткий магнетик? В каких случаях они применяются?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:
22.03.02 «Металлургия»

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Кафедра Физика
(наименование кафедры)

Материалы к зачёту

по дисциплине физика
(наименование дисциплины)

Форма промежуточной аттестации, проверяющая степень освоения компетенций ОПК-4, ОПК-1

Образец билета для зачёта

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

Факультет базовых компетенций, кафедра «Физика»
Дисциплина «Физика»
Образовательная программа «Инновации в металлургии»

Курс 2, семестр 4

Зачёт по разделу «Механика»
БИЛЕТ № 1

1. Положение и его относительность.

2. Аналогия между поступательным и вращательным движениями

Вопросы для подготовки к зачёту 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. Декартова система координат.
6. Кинематические законы движения
7. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).
8. Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике.
9. Понятия равнодействующей и состояния покоя.
10. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
11. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения.
12. Импульс и закон его изменения.
13. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы.
14. Удары и разрывы.
15. Понятие силового поля
16. Элементарная работа и работа на конечном перемещении.
17. Мощность.
18. Кинетическая энергия и закон её изменения.
19. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия.
20. Механическая энергия и закон её изменения.
21. Консервативные системы.
22. Элементарный угол поворота и угловая скорость
23. Связь между угловой и линейной скоростями.
24. Угловое ускорение.
25. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении
26. Вращательное движение АТТ.
27. Момент импульса и момент силы
28. Закон изменения момента импульса.
29. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции.
30. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ
31. Осевые моменты инерции некоторых тел
32. Теорема Штейнера
33. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении
34. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:
22.03.02 «Металлургия»

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Кафедра Физика
(наименование кафедры)

Материалы к экзамену

по дисциплине физика
(наименование дисциплины)

Форма промежуточной аттестации, проверяющая степень освоения компетенции ОПК-1

Образец билета для экзамена

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

Факультет базовых компетенций, кафедра «Физика»
Дисциплина «физика»
Образовательная программа «Инновации в металлургии»

Курс 2, семестр 4

Экзамен по разделу «Электромагнетизм»
БИЛЕТ № 1

1. Закон Джоуля-Ленца.

2.Векторное произведение. Правило модуля и правило направления.

Вопросы для подготовки к экзамену по разделу «Электромагнетизм»

Первые вопросы билета

1.Определение электростатического поля. Описание физического электростатического поля с помощью векторных полей. Поле электрической напряжённости. Определение вектора электростатической напряжённости с помощью закона Кулона.
2. Принцип суперпозиции полей в отношении напряжённости. Поле диполя.
3. Понятие телесного угла. Понятие потока электростатической напряжённости точечного источника в вакууме через замкнутую поверхность.
4. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме.
5. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт поля однородно заряженной сферы.
6. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт полей однородно заряженной плоскости и воздушного конденсатора.
7. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме и расчёт поля однородно заряженной нити.
8. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Вывод формулы потенциала точечного источника в вакууме.
9. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной сферы в вакууме.
10. Потенциальность электростатического поля. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной плоскости в вакууме.
11. Потенциальность электростатического поля в вакууме. Понятие потенциала. Выражение скалярного поля потенциала через векторное поле напряжённости. Поле потенциала однородно заряженной нити в вакууме.
12. Понятие градиента скалярной функции нескольких переменных. Выражение векторного поля напряжённости через скалярное поле потенциала.
13. Работа электростатического поля по перемещению пробного заряда. Понятие напряжения.
14. Потенциальная энергия системы точечных и непрерывно распределённых зарядов.
15. Понятие диэлектрической среды. Механизм поляризации неполярного диэлектрика. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость диэлектрической среды.
16. Понятие диэлектрической среды. Потенциальная энергия электрического дипольного момента в электрическом поле. Механизм поляризации полярного диэлектрика. Диэлектрическая восприимчивость диэлектрика.
17. Поле связанного заряда в поляризованном диэлектрике. Теорема Остроградского-Гаусса в диэлектрике. Векторное поле электрической индукции (электрического смещения) и её связь с полем электрической напряжённости.
18. Связь между электрической напряжённостью свободных зарядов в вакууме и в диэлектрике.
19. Понятие проводящей среды. Электростатический проводник. Распределение нескомпенсированного заряда по электростатическому проводнику. Электроёмкость уединённого проводника.
20. Анализ системы «проводящий шар – точечный заряд» методом зеркальных изображений. Заземление.
21. Взаимная электроёмкость. Плоский конденсатор и его электроёмкость. Способы соединения конденсаторов.
22. Взаимная электроёмкость. Сферический конденсатор и его электроёмкость.
23. Взаимная электроёмкость. Цилиндрический конденсатор и его электроёмкость.
24. Энергия уединённого заряженного проводника, заряженного конденсатора и объёмной плотности энергии электростатического поля.

25. Основные понятия теории электрического тока: вектор плотности тока и сила тока. Связь между ними.
26. Закон Ома в дифференциальной форме.
27. Закон Ома в интегральной форме для однородного участка. Сопротивление участка. Способы соединения сопротивлений.
28. Закон Ома в интегральной форме для неоднородного участка. Положительные и отрицательные ЭДС. Энергетический смысл интегрального закона Ома.
29. Закон Ома для простого контура. Законы Кирхгофа.
30. Закон Джоуля-Ленца.

Вторые вопросы билетов
1. Векторное произведение. Правило модуля и правило направления.
2. Понятие магнитного поля. Магнитная индукция как силовая характеристика магнитного поля. Магнитная составляющая силы Лоренца.
3. Закон Био-Савара-Лапласа (БСЛ) в вакууме.
4. Две векторные характеристики магнитного поля в магнетике и связь между ними. Выражения объёмной плотности энергии магнитного поля в магнетике
5. Применение закона БСЛ в вакууме: магнитная индукция в центре витка с током.
6. Сила Ампера для проводника с током элементарной длины и для прямого проводника с током конечной длины.
7. Магнитный момент и воздействие на него магнитного поля. Аналогия между витком с током и магнитной стрелкой.
8. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля и выводы из неё.
9. Работа силы Ампера в случае участка проводника с током
10. Работа силы Ампера в случае замкнутого контура с током
11. Понятие циркуляции векторного поля. Закон полного тока в вакууме и в магнетике.
12. Применение закона полного тока: магнитное поле бесконечно длинного провода с током в вакууме.
13. Применение закона полного тока: магнитное поле тонкого тороида и длинного соленоида.
14. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. Понятие обратной связи. Закон электромагнитной индукции.
15. Причины ЭДС индукции в движущихся проводниках и в неизменных контурах проводников в переменном магнитном поле. Вихревое электрическое поле и выражение через него ЭДС индукции в неподвижном контуре проводника.
16. Количество заряда, протекшее в контуре проводника при изменении потокосцепления контура.
17. Явление самоиндукции. Понятие индуктивности контура. ЭДС Самоиндукции. Закон Ома для участка цепи с индуктивностью. Энергия магнитного поля проводника с током.

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «**Физика**» по направлению **22.03.02 «Металлургия»**
ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

(бакалавр) очно-заочная форма обучения

Номера тем	**Раздел**	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах**				**Формы аттестации**						
				Л	**Лаб**	**П/С**	**СРС**	**ЗЛР**	**Т**	**Р**	**К/Р**	**УО**	**Э**	**З**
1	**Введение в физический лабораторный практикум.** Прямые и косвенные физические измерения. Обработка результатов измерений и экспериментальные погрешности Выполнение лабораторной работы «Определение плотности тел»	3										+		
2	**Кинематика поступательного движения** Физический вектор. Понятие орта. Теория относительности Галилея. Положение и его относительность. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Элементарное перемещение и	3										+		

	элементарный путь. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).													
3	**Динамика поступательного движения** Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы. Удары и взрывы.	3										+		
4	**Работа и энергия в поступательном движении** Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные	3										+		

	силовые поля. Поле сил сопротивления как пример непотенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.													
5	**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.	3										+		
5	Выполнение лабораторной работы «Машина Атвуда»													
6	**Динамика вращательного движения** Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении. Прецессия. Аналогия между	3										+		

	поступательным и вращательным движениями.													
	Итого по 1 семестру:			4	6		70							1
7	**Напряжённость электростатического поля** Электрический заряд как источник электростатического поля. Закон Кулона. Принципы близкодействия и дальнодействия. Понятие физического поля. Электростатическое поле как частный случай физического поля. Математические поля как способ описания непрерывно распределённой материи. Напряжённость как силовая характеристика электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей в применении к напряжённости. Поле диполя. Особенности силовых линий поля напряжённости электростатического поля. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса (ОГ) в вакууме. Применение теоремы ОГ для расчёта напряжённости распределённых источников.	4										+		
8	**Потенциал электростатического поля** Потенциальность электростатического поля. Потенциал как энергетическая характеристика электростатического поля.	4										+		

	Связь между напряжённостью и потенциалом. Принцип суперпозиции электростатических полей в применении к потенциалу. Напряжение. Работа электростатических сил на перемещении пробного заряда. Энергия системы зарядов.													
9	**Диэлектрики и проводники в электростатике** 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.	4												
10	**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	4										+		

	дифференциальной формах.													
11	Выполнение лабораторной работы «Изучение законов постоянного тока»	4						+				+		
12	**Магнетизм** Магнитное поле и его воздействие на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Магнитная индукция. Сила Ампера. Магнитный момент и воздействие на него магнитного поля. Источники магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Теорема ОГ для магнитного поля. Работа силы Ампера. Закон полного тока и физическая теорема Стокса в вакууме и в магнетике. Напряжённость магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Линейные магнетики (диа- и парамагнетики) и нелинейные магнетики (ферромагнетики). Намагничивание ферромагнетиков: кривая начальной намагниченности, предельная и непредельные петли гистерезиса. Жёсткие и мягкие магнетики.	4										+		
13	Выполнение лабораторной работы «Исследование петли гистерезиса в различных материалах»	4						+				+		
14	**Электромагнитная индукция** Закон Фарадея и правило Ленца. Вихревое	4										+		

	электрическое поле. Самоиндукция. Переходные процессы в электрической цепи. Энергия магнитного поля.													
	Итого по 4 семестру:			6	6		88						1	
	ВСЕГО			10	12		158						1	1

Аннотация программы дисциплины: «Физика»
для направления подготовки 22.03.02
Профиль: «Инновации металлургии»

1. Цели и задачи дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;

– приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин

К **основным задачам** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– Изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации бакалавра

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части основной образовательной программы бакалавриата (ООП).

«Физика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП

– Математика;
– Электротехника и электроника;
− Теплофизика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины "Физика" студенты должны:

знать:

- основы средств измерений в соответствии с точностью и условиями эксплуатации;

–основы физико-математического аппарата

уметь:

− выбирать средства измерения в соответствии с точностью и условиями эксплуатации;

− выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в процессе профессиональной деятельности

владеть:
− способностью использовать знания о средствах измерений в соответствии с точностью и условиями эксплуатации;
− способностью привлекать физико-математический аппарат для решения научных и технических проблем.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
Общая трудоемкость	**180 (5 з.е.)**	**72 (2 з.е.)**	**108 (3 з.е.)**
Аудиторные занятия (всего)	**36**	**18**	**18**
В том числе			
лекции	**18**	**9**	**9**
Практические занятия	**нет**	**нет**	**нет**
Лабораторные занятия	**18**	**9**	**9**
Самостоятельная работа	**144**	**54**	**90**
Курсовая работа	**нет**	**нет**	**нет**
Курсовой проект	**нет**	**нет**	**нет**
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**	**Экзамен**