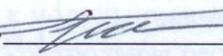


Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи

Утверждаю
Заведующий кафедрой,
проф.  /С.И. Берил/
«31» августа 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.О.15 «ФИЗИКА»

на 2023-2024 учебный год

на 2024-2025 учебный год

Направление

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль

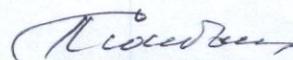
«Системное программирование и компьютерные технологии»

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

ГОД НАБОРА 2023

Разработал: доцент Соковнич С.М.



«31» августа 2023 г.

Тирасполь, 2023

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Физика»

1. В результате изучения дисциплины «Физика» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} Обладает знаниями в области фундаментальной и прикладной математики и естественно-научных дисциплин.
	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-2 _{ОПК} . Умеет использовать знания в области фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.
		ИД-3 _{ОПК-1} Владеет навыками применения знаний фундаментальной и прикладной математики для решения практических задач в области естественных наук и инженерной практике.
<i>Обязательные профессиональные компетенции, индикаторы их достижения</i>		
	ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
	Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ИД-2 _{ПК-1} Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-3 _{ПК-1} Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

2 семестр

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Классическая механика	ОПК-1, ПК-1	Лабораторные работы, вопросы к модульному контролю
2	Раздел 2. Статистическая физика и термодинамика	ОПК-1, ПК-1	Лабораторные работы, вопросы к модульному контролю, контрольная работа
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Зачёт с оценкой		ОПК-1, ПК-1	Вопросы к зачёту с оценкой

3 семестр

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 3. Электродинамика.	ОПК-1, ПК-1	Лабораторные работы, вопросы к модульному контролю,
2	Раздел 4. Оптика	ОПК-1, ПК-1	Лабораторные работы, вопросы к модульному контролю
3	Раздел 5. Квантовая физика	ОПК-1, ПК-1	Лабораторные работы, вопросы к модульному контролю, контрольная работа
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Экзамен		ОПК-1, ПК-1	Вопросы к экзамену

2 семестр
Лабораторные работы
по дисциплине «Физика»

1. Определение модуля Юнга по деформации растяжения и изгиба
2. Изучение вращательного движения.
3. Определение средней длины свободного пробега молекул и эффективного диаметра молекул воздуха
4. Определение влажности воздуха

Максимальное количество баллов по каждому заданию – 10.

Соответствие полученных баллов и критерии оценки:

- 72 – 80 баллов – «отлично»
- 56 – 71 – «хорошо»
- 40 – 55 – «удовлетворительно»
- 0 – 39 – «неудовлетворительно».

Вопросы к модульному контролю № 1
по дисциплине «Физика»,
2 семестр

1. Механическое движение. Пространство и время в классической механике. Кинематика материальной точки
2. Векторный и координатный способ изучения движения. Частные случаи движения материальной точки
3. Естественный способ изучения движения
4. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Движение материальной точки по окружности. Число степеней свободы системы
5. Аксиомы динамики материальной точки. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея
6. Единицы измерения и размерности физических величин. Две задачи динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
7. Момент силы относительно точки и оси
8. Центр масс механической системы. Внутренние и внешние силы
9. Импульс материальной точки и механической системы. Закон сохранения импульса
10. Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса
11. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Элементарная и полная работа силы.
12. Потенциальные, гироскопические и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии
13. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Космические скорости
14. Движение в НИСО. Формула Бура. Скорость в неинерциальных системах отсчёта
15. Ускорение в неинерциальных системах отсчёта. Ускорение Кориолиса. Силы инерции.
16. Основы специальной теории относительности. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца
17. Следствия преобразований Лоренца
18. Релятивистская формула преобразования скоростей

Вопросы к модульному контролю № 2
по дисциплине «Физика»,
2 семестр

1. Системы с большим числом частиц. Термодинамический, статистический и гидродинамический подходы
2. Основные понятия и постулаты термодинамики
3. Характерные размеры и массы молекул. Количество вещества. Уравнения состояния. Термодинамические процессы. Изопроцессы
4. Внутренняя энергия, работа, теплота. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость
5. Адиабатический и политропный процессы. Энтропия идеального газа.
6. Тепловая машина. Цикл Карно. Первая теорема Карно, её основное следствие
7. Второе начало термодинамики. Основное уравнение термодинамики, Второе начало для неравновесных процессов
8. Третье начало термодинамики и некоторые его следствия
9. Термодинамические потенциалы
10. Функция распределения. Основной постулат классической статистической физики. Микроканоническое распределение
11. Каноническое распределение Гиббса
12. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана
13. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла

Критерии оценки:

«Отлично» - отличное владение всеми компетенциями, студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, студент твердо знает учебный материал; отвечает на дополнительные вопросы и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Удовлетворительно» - студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, знание материала фрагментарно и его понимание недостаточно глубокое; практические работы выполнены с ошибками, не отражающимися на качестве выполненной работы.

«Неудовлетворительно» - студент имеет отдельные представления об изученном материале, при ответах допускает грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании материала, практические работы или не выполнены, или выполнены с существенными ошибками.

Контрольная работа
по дисциплине «Физике»
2 семестр

(примеры задач)

1. Движение снаряда задаётся уравнениями $x = 300 \cdot t$, $y = 400 \cdot t - 5 \cdot t^2$. Найти скорость и ускорение в начальный момент времени, высоту и дальность обстрела, радиус кривизны траектории в начальной и наивысшей точках.
2. Материальная точка массой 1 кг движется из состояния покоя вдоль оси x под действием силы $F = 5 \cdot \cos^2 t$. Найти зависимость скорости точки от времени
3. Найти минимальную температуру 1 моля идеального газа в процессе
 $p = p_0 + \frac{a}{V^2}$, где a и p_0 – положительные постоянные.
4. Функция распределения некоторой величины x имеет вид

$$\rho(x) = C \cdot \sin(x)$$

Найти нормировочную постоянную C и $\langle x \rangle$, если x меняется в пределах от 0 до $\pi/2$

Критерии оценки:

«Отлично» - все задания выполнены правильно, с необходимыми пояснениями, без ошибок.

«Хорошо» - все задания выполнены правильно, но имеются ошибки в подсчёте или нет необходимых пояснений.

«Удовлетворительно» - одна из задач решена не верно, другие задания выполнены правильно.

«Неудовлетворительно» - большинство задач решены не верно или не решались вовсе.

**Вопросы к зачёту с оценкой
по дисциплине «Физика»
2 семестр**

1. Механическое движение. Пространство и время в классической механике. Основные модели механики. Основные понятия кинематики материальной точки.
2. Векторный и координатный способ изучения движения. Частные случаи движения материальной точки
3. Естественный способ изучения движения
4. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Движение материальной точки по окружности. Число степеней свободы системы
5. Аксиомы динамики материальной точки. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея
6. Единицы измерения и размерности физических величин. Две задачи динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
7. Момент силы относительно точки и оси
8. Центр масс механической системы. Внутренние и внешние силы
9. Импульс материальной точки и механической системы. Закон сохранения импульса
10. Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса
11. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Элементарная и полная работа силы.
12. Потенциальные, гироскопические и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии
13. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Космические скорости
14. Движение в НИСО. Формула Бура. Скорость в неинерциальных системах отсчёта
15. Ускорение в неинерциальных системах отсчёта. Ускорение Кориолиса. Силы инерции.
16. Основы специальной теории относительности. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца
17. Следствия преобразований Лоренца
18. Релятивистская формула преобразования скоростей
19. Системы с большим числом частиц. Термодинамический, статистический и гидродинамический подходы
20. Основные понятия и постулаты термодинамики
21. Характерные размеры и массы молекул. Количество вещества. Уравнения состояния. Термодинамические процессы. Изопроцессы
22. Внутренняя энергия, работа, теплота. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость
23. Адиабатический и политропный процессы. Энтропия идеального газа.
24. Тепловая машина. Цикл Карно. Первая теорема Карно, её основное следствие
25. Второе начало термодинамики. Основное уравнение термодинамики, Второе начало для неравновесных процессов
26. Третье начало термодинамики и некоторые его следствия
27. Термодинамические потенциалы
28. Функция распределения. Основной постулат классической статистической физики. Микроканоническое распределение
29. Каноническое распределение Гиббса
30. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана
31. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла

Критерии оценки:

«Отлично» - отличное владение всеми компетенциями, студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, студент твердо знает учебный материал; отвечает на дополнительные вопросы и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Удовлетворительно» - студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, знание материала фрагментарно и его понимание недостаточно глубокое; практические работы выполнены с ошибками, не отражающимися на качестве выполненной работы.

«Неудовлетворительно» - студент имеет отдельные представления об изученном материале, при ответах допускает грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании материала, практические работы или не выполнены, или выполнены с существенными ошибками.

3 семестр

Лабораторные работы по дисциплине «Физика»

1. Изучение электростатического поля между заряженными проводниками
2. Виды соединений резисторов, проверка законов Ома и Кирхгофа
3. Определение удельного заряда электрона
4. Исследование нестационарных процессов в цепях переменного тока
5. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа
6. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона
7. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки

Максимальное количество баллов по каждому заданию – 10.

Соответствие полученных баллов и критерии оценки:

- 72 – 80 баллов – «отлично»
- 56 – 71 – «хорошо»
- 40 – 55 – «удовлетворительно»
- 0 – 39 – «неудовлетворительно».

Вопросы к модульному контролю № 1
по дисциплине «Физика»
3 семестр

1. Электромагнитное взаимодействие. Элементарные носители заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Закон сохранения заряда
2. Потенциал электростатического поля
3. Электростатическая теорема Гаусса
4. Граничное условие для напряжённости электрического поля. Уравнения Пуассона и Лапласа
5. Проводники в электростатическом поле
6. Электрическая ёмкость. Конденсаторы
7. Поляризация диэлектриков. Электрический диполь. Вектор поляризации
8. Поляризация анизотропных диэлектриков
9. Связанные заряды. Вектор электрической индукции. Энергия электрического поля
10. Плотность тока. Сила тока. Закон сохранения заряда, уравнение непрерывности. Сторонние силы. Э.д.с.
11. Закон Ома. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца
12. Опыты Эрстеда и Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Ампера
13. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа
14. Поток магнитной индукции. Циркуляция магнитной индукции. Закон полного тока
15. Векторный потенциал. Магнетики. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля
16. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля
17. Ток смещения. Уравнения Максвелла
18. Волновое уравнение. Электромагнитные волны

Вопросы к модульному контролю № 2
по дисциплине «Физика»
3 семестр

1. Шкала электромагнитных волн. Предмет оптики
2. Основные понятия фотометрии
3. Поляризация света
4. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Принцип Гюйгенса
5. Свойства плоских электромагнитных волн. Интерференция монохроматических волн
6. Интерференция делением амплитуды. Интерферометр Майкельсона
7. Интерференция делением волнового фронта. Схема Юнга
8. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля, векторные диаграммы
9. Излучение абсолютно чёрного тела
10. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Вина
11. Формула Планка. Дискретность состояний атомов
12. Фотоэффект
13. Опыты Боте. Корпускулярно-волновой дуализм света
14. Эффект Комптона
15. Гипотеза де Бройля. Опыты Джермера-Дэвиссона. Физический смысл волны де Бройля
16. Атомные спектры. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора

17. Основные положения квантовой механики. Состояние. Принцип неопределённости Гейзенберга. Принцип суперпозиции
18. Уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера
19. Постулаты квантовой механики. Операторы. Средние значения физических величин. Процесс измерения в квантовой механике
20. Представления операторов. Операторы физических величин в координатном представлении
21. Коммутационные соотношения для операторов физических величин.

Критерии оценки:

«Отлично» - отличное владение всеми компетенциями, студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, студент твердо знает учебный материал; отвечает на дополнительные вопросы и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

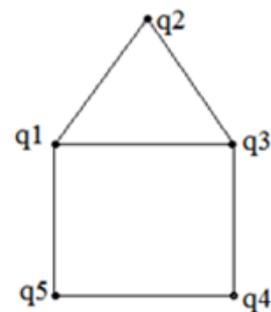
«Удовлетворительно» - студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, знание материала фрагментарно и его понимание недостаточно глубокое; практические работы выполнены с ошибками, не отражающимися на качестве выполненной работы.

«Неудовлетворительно» - студент имеет отдельные представления об изученном материале, при ответах допускает грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании материала, практические работы или не выполнены, или выполнены с существенными ошибками.

**Контрольная работа
по дисциплине «Физика»
3 семестр**

(примеры задач)

1. Найти силу, действующую на точечный заряд q_2 , если все заряды одинаковые и равны 2 мкКл .
Все указанные на рисунке расстояния равны 1 см .
Постоянная в законе Кулона $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н м}^2/\text{Кл}^2$.



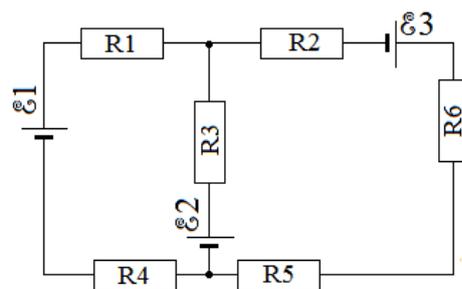
2. Найти токи, текущие через указанные сопротивления если

$R_1 = 1 \text{ Ом}, R_2 = 2 \text{ Ом}, R_3 = 3 \text{ Ом}, R_4 = 4 \text{ Ом},$

$R_5 = 5 \text{ Ом}, R_6 = 6 \text{ Ом},$

$E_1 = 1 \text{ В}, E_2 = 2 \text{ В}, E_3 = 3 \text{ В}.$

Внутренними сопротивлениями источников тока пренебречь.



3. Фотон с длиной волны $3,6 \text{ пм}$ рассеялся на свободном покоящемся электроны. Под каким углом он рассеялся, если энергия рассеянного фотона на 20% меньше энергии падающего фотона? Постоянная Планка $\hbar = 1,055 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ ($h = 6,627 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$). Комптоновская длина волны электрона $\lambda_c = 2,426 \cdot 10^{-12} \text{ м}.$

4. Найти коммутатор $[\hat{A}, \hat{B}]$, если $\hat{A} = \frac{\partial^3}{\partial x^3}$, $\hat{B} = x$

Критерии оценки:

«Отлично» - все задания выполнены правильно, с необходимыми пояснениями, без ошибок.

«Хорошо» - все задания выполнены правильно, но имеются ошибки в подсчёте или нет необходимых пояснений.

«Удовлетворительно» - одна из задач решена не верно, другие задания выполнены правильно.

«Неудовлетворительно» - большинство задач решены не верно или не решались вовсе.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика» 3 семестр

1. Электромагнитное взаимодействие. Элементарные носители заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Закон сохранения заряда
2. Потенциал электростатического поля
3. Электростатическая теорема Гаусса
4. Граничное условие для напряжённости электрического поля. Уравнения Пуассона и Лапласа
5. Проводники в электростатическом поле
6. Электрическая ёмкость. Конденсаторы
7. Поляризация диэлектриков. Электрический диполь. Вектор поляризации
8. Поляризация анизотропных диэлектриков
9. Связанные заряды. Вектор электрической индукции. Энергия электрического поля
10. Плотность тока. Сила тока. Закон сохранения заряда, уравнение непрерывности. Сторонние силы. Э.д.с.
11. Закон Ома. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца

12. Опыты Эрстеда и Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Ампера
13. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа
14. Поток магнитной индукции. Циркуляция магнитной индукции. Закон полного тока
15. Векторный потенциал. Магнетики. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля
16. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля
17. Ток смещения. Уравнения Максвелла
18. Волновое уравнение. Электромагнитные волны
19. Шкала электромагнитных волн. Предмет оптики
20. Основные понятия фотометрии
21. Поляризация света
22. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Принцип Гюйгенса
23. Свойства плоских электромагнитных волн. Интерференция монохроматических волн
24. Интерференция делением амплитуды. Интерферометр Майкельсона
25. Интерференция делением волнового фронта. Схема Юнга
26. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля, векторные диаграммы
27. Излучение абсолютно чёрного тела
28. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Вина
29. Формула Планка. Дискретность состояний атомов
30. Фотоэффект
31. Опыты Боте. Корпускулярно-волновой дуализм света
32. Эффект Комптона
33. Гипотеза де Бройля. Опыты Джермера-Дэвиссона. Физический смысл волны де Бройля
34. Атомные спектры. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора
35. Основные положения квантовой механики. Состояние. Принцип неопределённости Гейзенберга. Принцип суперпозиции
36. Уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера
37. Постулаты квантовой механики. Операторы. Средние значения физических величин. Процесс измерения в квантовой механике
38. Представления операторов. Операторы физических величин в координатном представлении
39. Коммутационные соотношения для операторов физических величин.

Критерии оценки:

«Отлично» - отличное владение всеми компетенциями, студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, студент твердо знает учебный материал; отвечает на дополнительные вопросы и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Удовлетворительно» - студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, знание материала фрагментарно и его понимание недостаточно глубокое; практические работы выполнены с ошибками, не отражающимися на качестве выполненной работы.

«Неудовлетворительно» - студент имеет отдельные представления об изученном материале, при ответах допускает грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании материала, практические работы или не выполнены, или выполнены с существенными ошибками.