

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И  
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**



**"УТВЕРЖДАЮ"**

**Ректор Ферганского**

**Государственного университета:**

**Б. Шермухаммадов**

**"30" 01 2024 год**

**ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИТОГОВОЙ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ  
ВЫПУСКНОГО КУРСА БАКАЛАВРИАТА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
«5140200 – ФИЗИКА»**

Область знаний:	100000 – Гуманитарная область
Область образования:	140000 – Естественные науки
Направление обучения:	5140200 – Физика

**Фергана- 2024**

Данная программа утверждена приказом Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 22 мая 2009 года № 160 «Устав об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Республики Узбекистан» (К настоящему времени в настоящий Устав несколько раз вносились изменения, последний раз изменения вносились приказом № 26 от 7 ноября 2018 г.).

Выпускающей кафедрой является кафедра «Физика», программа обсуждена на 6-м заседании кафедры «Физика» 12 января 2024 года и утверждена Советом физико-математического факультета от 15 января 2024 года. Утверждена 6-м заседанием Совета Университета от 30 января 2024 года.

**Разработчики:**

М.М.Собиров

Ферганский государственный университет, кандидат физико-математических наук, дотцент.

В.Р.Расулов

Ферганский государственный университет, доктор философии по физике и математике (PhD), доцент

О.К.Дехконова

Ферганский государственный университет, доктор философии по физике и математике (PhD), старший преподаватель

**Рецензент:**

Б.Ж.Ахмадалиев

Заведующий кафедрой «Физика» Ферганского политехнического института, доктор философии по физике и математике (PhD), доцент.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа базируется на итоговом государственном аттестационном испытании, которое проводится для определения уровня владения специальными дисциплинами, которые выпускники направления 5140200 – Физика изучали в течение четырех лет.

В 2023-2024 учебном году выпускники будут аттестовываться по общеобразовательным и специальным дисциплинам по учебным планам, утвержденным приказом Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 25 августа 2018 года № 744.

### **ДИСЦИПЛИНЫ, ПО КОТОРЫМ БУДЕТ ПРОВОДИТЬСЯ ИТоговая ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ :**

1. Методика преподавания физики (дисциплина специальности)
2. Механика и молекулярная физика (общепрофессиональная дисциплина )
3. Теоритическая механика и электродинамика. (общепрофессиональная дисциплина)
4. Квантовая механика, термодинамика и статическая физика (общепрофессиональная дисциплина)
5. Решение задачи: электромагнетизм, оптика, физика атомного ядра и элементарных частиц (общепрофессиональная дисциплина)

#### **Содержание дисциплины**

#### **МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ**

«Теория и методика преподавания физике» как педагогическая дисциплина. Курс «Методика преподавания физики» как педагогический предмет. Курс физики в рамках дополнительного образования. Принципы обучения физике. Методы обучения физике и их виды. Формы обучения физике. Внеклассные мероприятия для студентов. Уроки решения задач по физике и их значение. Виды самостоятельной работы студентов. Составление плана работы по физике.

Оценка знаний по физике и ее критерии. Методика проведения фронтальных лабораторных работ и физического практикума. Виды уроков и их структура. Связь курса «Физика» с другими предметами. Политехническое образование в физике. Дифференцированное обучение физике в академических лицах по отдельным дисциплинам. Организация первого урока по физике в общеобразовательных школах. Структура раздела «Механика» в общеобразовательной школе. Преподавание раздела «Основы динамики». Структура раздела «Электростатика». Структура раздела «Электричество в различных средах». Структура и содержание раздела «Электромагнитные явления» и методы формирования его основных физических понятий. Преподавание молекулярной физики и термодинамики. Научно-методический анализ структуры, содержания и методов формирования физических понятий раздела «Световые явления». Методика преподавания раздела «Квантовая физика». Научно-методический анализ структуры, содержания и методов формирования физических понятий раздела «Физическая картина мироздания»,

методика преподавания раздела «Физическая картина мироздания». Структура курса физики в среднем специальном профессиональном образовании. Структура и научно-методический анализ курса физики X-XI классов. О международной системе оценки качества образования. Международная система оценки качества образования PISA. Готовность Республики Узбекистан к участию в программе международной системе оценок качества образования PISA. Структура разделов курса физики «Теория элементов относительности» и «Атом и ядро Физика» в академических лицеях. Различные исследовательские методы в физическом образовании. Методы использования современных информационных технологий при обучении физики. Электронные учебники по физике, программы для их создания. Особенности контроля за приобретением физических знаний в системе непрерывного образования.

### **Вопросы по Методика преподавания физики**

1. «Теория и методика преподавания физики» как педагогическая дисциплина.
2. Прошлый и настоящий вклад зарубежных и отечественных ученых-педагогов в области «Методика преподавания физики».
3. Структура и основное содержание курса «Методика преподавание физики».
4. Реформы физического образования и их основные идеи.
5. Современные проблемы преподавания и изучения физики.
6. Принципы преподавания физики, связь курса «Физика» с другими дисциплинами.
7. Варианты в структуре курса «Физика» и их анализ.
8. Формы обучения «Физики».
9. Виды уроков по «Физике».
10. Урок физики в вузе и его структура, обобщающие уроки физики, их структура, цели и задачи.
11. Уроки решения задач по физике и их значение.
12. Типы задач по физике и их классификация.
13. Учебные физические эксперименты, их проявления и значение.
14. Дидактические требования и методические требования к демонстрационному эксперименту.
15. Внеучебная деятельность студентов и значение ее организации.
16. Экскурсии по физике и методика их проведения.
17. Методика организации и проведения теоретических занятий (лекции) по физике в среднем специальном образовании (АЛ, ПО).
18. Семинары по обучению физике и их проявления.
19. Самостоятельная работа студентов и методы ее организации.
20. Основные понятия кинематики и научно-методический анализ их формирования.
21. Структура, содержание и научно-методический анализ учебного курса «Основы динамики».

22. Структура, содержание и методика преподавания раздела «Основные законы сохранения механики».
23. Научно-методический анализ структуры раздела «Молекулярная физика» и методики формирования основных понятий.
24. Проблемы и особенности изучения «электромагнитных явлений».
25. Научно-методический анализ структуры, содержания и способов формирования физических понятий в разделе «Световые явления».
26. Научно-методический анализ структуры, содержания и методов формирования физических понятий в разделе «Физическая картина мироздания».
27. Структура курса физики в среднем специальном профессиональном образовании.
28. Структура и научно-методический анализ курса физики X-XI классов.
29. О системе международной оценки качества образования.
30. PISA, международная система оценки качества образования.
31. Система международной оценки качества образования. Готовность Республики Узбекистан к участию в программе PISA.
32. Структура раздела «Элементы теории относительности» курса физики в академических лицеях.
33. Различные методы исследования в физическом образовании.
34. Электронные учебники по физике, программы для их создания.
35. Особенности контроля усвоения физических знаний в системе непрерывного образования.
36. Виды демонстрационного эксперимента в физике.
37. Какие типы лекций доступны?
38. Что такое педагогическая технология?
39. Какова задача педагогического процесса?
40. В каких технологиях ведущая роль в формировании способов мыслительной деятельности учащихся?
41. Организационные формы физического практикума.
42. Уроки решения задач по физике и их значение.
43. Типы задач по физике и их классификация.
44. Учебный физический эксперимент, его проявления и значение.
45. Дидактические требования к демонстрационному эксперименту.
46. Внеучебная деятельность студентов и значение ее организации.
47. Экскурсии по физике и их методы.
48. Структура, содержание и научно-методический анализ учебного курса «Основы динамики».
49. Структура, содержание и методика преподавания раздела «Основные законы сохранения механики».
50. Научно-методический анализ структуры раздела «Молекулярная физика» и методики формирования основных понятий.
51. Научно-методический анализ структуры, содержания и способов формирования физических понятий в разделе «Физическая картина мироздания».

52. Структура курса физики в среднем специальном профессиональном образовании.
53. Структура и научно-методический анализ курса физики X-XI классов.
54. О международной системе оценки качества образования.
55. «Теория и методика обучения физике» как педагогическая дисциплина.
56. Прошлый и настоящий вклад зарубежных и отечественных ученых-педагогов в области «Методика преподавания физики».
57. Структура и основное содержание курса «Методика преподавания физики».
58. Реформы физического образования и их основные идеи.
59. Современные проблемы преподавания и изучения физики.
60. PISA, международная система оценки качества образования.
61. Структура раздела «Атомная и ядерная физика» курса физики в академических лицеях.
62. Методика использования современных информационных технологий в обучении физике.
63. Поставьте демонстрационный эксперимент

### **Основные учебники и учебные пособия по дисциплине “Методика преподавания физики”**

1. B.Mirzaxmedov, N.G‘ofurov va boshqalar. Fizika o‘qitish nazariyasi va metodikasi Toshkent-2010
2. M.Djoraev Fizika o‘qitish metodikasi. Umumiy masalalar, T.: 2013
3. Azizxodjaeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. O‘quv qo‘llanma T., 2006
4. R. J. Ishmuhamedov va boshqalar .Tarbiyada innovatsion texnologiyalar. O‘quv qo‘llanma. T.: O'zbekiston Respublikasi Prezidenti “Istedod” jamg'armasi 2010.
5. M.Ochilov Yangi pedagogik texnologiyalar .O‘quv qo‘llanma .T., 2000
6. M.O‘lmasofa. Mexanika va molekulyar fizika. 1 kitob. T.: 2003 y.
7. M.O‘lmasofa. Elektrodinamika asoslari. 2 kitob. T.: 2004 y.
8. Q.Suyarov, A.Xusanov, L.Xudayberdiev. Fizika. 2 kitob. T.: 2004 y.
9. D.Sh.Shodiev, N.Sh.Turdiev. Fizika 9. T.: 2004 y.
10. N.Sh.Turdiev. Fizika 6. T.: 2004 y.
11. P.Q.Xabibullaev, A.Boydedaev, A.Vaxromov. Fizika 7. T.: 2005 y.

### **Дополнительная литература**

12. Ш.М.Мирзиёев.Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг кўшма мажлисидаги нутқ /Ш.М.Мирзиёев.–Тошкент.: Ўзбекистон, 2017.-56б.
13. Ш.М. Мирзиёев. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2017 йилда ижтимоий-иқтисодий

ривожлантиришнинг асосий якунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январ /Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент.: Ўзбекистон, 2017. – 104 б.

14. Ш.М. Мирзиёев. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2017 йил 7 декабр/ Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент.: “Ўзбекистон”, 2017. – 48 б.

15. Ш.М. Мирзиёев. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қураимиз. Мазкур китобдан Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2017 йил 1 ноябрдан 24 ноябрга қадар Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри сайловчилари вакиллари билан ўтказилган сайловолди учрашувларида сўзлаган нутқлари ўрин олган. /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармони. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. (Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда)

17. Kamenetskiy S.E., Orekhov I.P. Metodika resheniya zadach po fizike v sredney shkole. M. Prosveshchenie, 1994.

18. Golish L.V., Fayzullayeva D.M. Pedagogik texnologiyalarni loyihalashtirish va rejalashtirish. -Т.: TDIU. 2010.

#### **Веб-сайты**

19. <http://uzmueomk.uz/>

20. <https://abdulazizabdumalikov.wordpress.com/>

21. <https://www.researchgate.net/>

22. [.https://phvsics.itmo.ru/ru/course](https://phvsics.itmo.ru/ru/course)

23. <http://e.Ianbook.com/books/> Электронно-библиотечная система

### **Содержание дисциплины**

#### ***Механика и молекулярная физика***

Кинематика материальной точки. Механическое движение. Пространство и время. Система отсчета. Относительность движения. Материальная точка, траектория, путь и перемещение. Физические величины. Меры измерения. Прямолинейное движение. Скорость. Прямолинейное неравномерное движение. Ускорение. Движение в гравитационном поле Земли. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Нормальные и тангенциальные ускорения. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения энергии и импульса. Потенциальные и непотенциальные силы. Движение системы материальных точек. Центр масс. Движение тела переменной массы. Реактивное действие. Уравнение Мещерского. Упругие и неупругие столкновения. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Работа, совершенная в гравитационном поле.

Космические скорости. Невесомость. Силы трения. Формула Стокса. Упругие силы. Движение в неинерциальных системах отсчета. Сила Кориолиса. Элементы специальной теории относительности (СТО). Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Импульс и энергия в релятивистской механике. Связь между массой и энергией. Полная энергия в СТО. Закон сохранения энергии и импульса в СТО. Механика твердого тела. Механика жидкостей. Механические колебания. Сложение колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Волновое уравнение. Энергия и интенсивность волн. Пространственные и групповые скорости. Векторы Умова. Интерференция волн. Стоячая волна. Акустика. Ультразвук и инфразвук.

Температура и термодинамическое равновесие. Измерение температуры, термометры и термодинамика. Идеальный газ и законы идеального газа. Термодинамика и 1-2-3 законы термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс. Идеальная тепловая машина Карно. КПД цикла Карно. Теоремы Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия и ее физический смысл. Энтропия и вероятность состояния. Энтропия и ее статистическая интерпретация, беспорядок. Термодинамические функции. Энтропия, энтальпия и ее физический смысл, свободная энергия, соотношение Максвелла и функция распределения Максвелла по скоростям и эксперимент Штерна, эффект Джоуля-Томсона. Термодинамический метод. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Испарение – это температурная зависимость давления насыщенного водяного пара. Статистическое распределение. Элементы теории вероятностей. Определить средний размер. Флуктуация и дисперсия. Распределительная функция. Явление диффузии. Стационарная и нестационарная диффузия. Теплопроводность. Определение теплопроводности. Вакуум, сосуды Дьюара. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реальных газов. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Фаза и фазовые переходы. Сублимация. Испарение и конденсация. Влажность. Абсолютная и относительная влажность Ареометры. Плавление и затвердевание. Тройная точка. Молекулярно-кинетическая теория веществ. Основное уравнение МКТ. Степень свободы. Броуновское движение. Распределение Гаусса. Теплоемкость. Закон Дюлонга-Пти, формула Планка. Граничные условия. Макроскопическая система и ее виды. Равновесные и неравновесные состояния. Микросостояния системы. Основные понятия и принципы статистической физики. Усреднение по времени и ансамблю. Сбалансированное состояние. Термодинамическая вероятность. Физический смысл вероятности. Статистический вес. Выражения микроканонической, канонической и большой канонической функций распределения.

#### **Вопросы по механика и молекулярная физике:**

1. Кинематика материальных точек.
2. Механическое движение. Пространство и время. Система отсчета.
3. Относительность движения. Материальная точка, траектория, путь и перемещение. Физические величины. Единицы измерения.
4. Прямолинейное движение.

5. Скорость. Линейное неравномерное движение. Ускорение.
6. Движение в гравитационном поле Земли.
7. Круговое движение материальной точки.
8. Угловая скорость. Угловое ускорение. Нормальные и тангенциальные ускорения.
9. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
10. Принцип относительности Галилея.
11. Кинетическая и потенциальная энергия.
12. Законы сохранения энергии и импульса.
13. Потенциальные и непотенциальные силы. Движение системы материальных точек. Центр масс.
14. Движение тела переменной массы. Реактивное действие. Уравнение Мещерского.
15. Упругие и неупругие столкновения.
16. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера.
17. Работа, совершаемая в гравитационном поле. Космические скорости. Невесомость.
18. Силы трения. Формула Стокса.
19. Силы упругости. Движение в неинерциальных системах счисления. Кориолисова мощность.
20. Элементы специальной теории относительности (СТО). преобразования Лоренца.
21. Температура и термодинамическое равновесие. Измерение температуры, термометры и термопары.
22. Идеальный газ и законы идеального газа.
23. Термодинамика и 1-2-3 законы термодинамики.
24. Адиабатический процесс. Уравнения Пуассона. Политропный процесс.
25. Идеальная тепловая машина Карно. КПД цикла Карно. Теоремы Карно. Неравенство Клаузиуса.
26. Энтропия и ее физический смысл. Энтропия и вероятность состояния. Энтропия и ее статистическая интерпретация, беспорядок.
27. Термодинамические функции. Энтропия, энтальпия и ее физический смысл, свободная энергия, соотношение Максвелла и функция распределения по скоростям Максвелла и эксперимент Штерна, эффект Джоуля-Томсона.
28. Испарение, зависимость давления насыщенных водяных паров от температуры. Статистическое распределение.
29. Теплопроводность. Определение теплопроводности. Вакуум, сосуды Дьюара. Реальные газы. Ван-дер-Ваальс равен. Реальные газы внутренняя энергия.
30. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Фаза и фазовые переходы. Сублимация. Испарение и конденсация. Влажность.
31. Абсолютная и относительная влажность. Гидроплет. Плавление и затвердевание. Тройная точка.

32. Молекулярно-кинетическая теория веществ. Основной закон МКТ. Степень свободы. Броуновское движение. Распределение Гаусса.
33. Теплоемкость. Закон Дюлонга-Пти, формула Планка. Граничные условия. Макроскопическая система и ее виды.
34. Уравновешенные и неуравновешенные состояния. Микросостояния системы.
35. Основные понятия и принципы статистической физики.
36. Усреднение по времени и ансамблю. Равновесное состояние.

**Основные учебники и учебные пособия по дисциплине  
“Механика и молекулярная физика”**

1. Рахматуллаев М.. Физика курси. Механика. Тошкент, “Ўқитувчи”, 1996.
2. Исмоилов М., Хабибуллаев П., Халиулин М.. Физика курси. Тошкент, “Ўзбекистон”, 2000.
3. Детляф А.А., Яворский Б.М.. Курс физики. I-III том. Москва, “Высшая школа”, 1994.
4. J.A.Toshxonova va b. Fizikadan praktikum. Mexanika va molekulyar fizika. Toshkent, “O.,qituvchi”, 2006.
5. Умумий физика курсидан масалалар тўплами (М.С.Цедрик тахрири остида). Тошкент. “Ўқитувчи”, 1996.
6. М.Исмоилов, П.Хабибуллаев, М.Халиулин “Физика курси” Тошкент, “Ўзбекистон”, 2000.
7. Ж.Камолов, И.Исмоилов ва б. Молекуляр физика ва термодинамика. Тошкент, “Ўқитувчи”, 1993.
8. В.Ф.Яковлев. Курс физики. Теплота и молекулярная физика. Москва. Просвещение. 1976.
9. Р.В.Телеснин. Молекулярная физика. Москва. Высшая школа. 1973.

**Дополнительная литература:**

10. Мирзиёев, Шавкат Миромонович. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент.: Ўзбекистон, 2017. - 56 б.
11. Мирзиёев, Шавкат Миромонович. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2017 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент.: Ўзбекистон, 2017. – 104 б.
12. Мирзиёев, Шавкат Миромонович. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2017 йил 7 декабр /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент.: “Ўзбекистон”, 2017. – 48 б.

13. Мирзиёев, Шавкат Миромонович. Буюк келажигимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курашимиз. Мазкур китобдан Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2017 йил 1 ноябрдан 14. ноябрга қадар Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри сайловчилари вакиллари билан ўтказилган сайловолди учрашувларида сўзлаган нутқлари ўрин олган. /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.
15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармони. Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. (Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда)
16. Г.С.Ландсберг. Оптика. Тошкент, Ўқитувчи, 1981.
17. М.Ўлмасова ва б. Физикадан практикum. Механика ва молекуляр физика. Тошкент, “Ўқитувчи”, 1996.
18. Ж.А.Тошхонова, И.Исмоилов ва б. Физикадан практикum. Механика ва молекуляр физика. Тошкент, “Ўқитувчи”, 1996.
19. Г.Х.Хошимов, Р.Я.Расулов, Н.Х.Юлдашев. Квант механика асослари. Тошкент: “Ўқитувчи”, 1995.
20. В.С.Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физика. Москва, "Наука", 1992.

#### **Веб-сайты**

21. <http://uzmueomk.uz/>
22. <https://www.researchgate.net/>
23. <https://physics.itmo.ru/ru/course>
24. <http://e.ianbook.com/books/> Электронно-библиотечная система
25. <https://cyberleninka.ru/article> Илмий журналлар Нелинейные волны
26. <https://www.springer.com/journal/11071/Nonlinear Dynamics>

### **Содержание дисциплины**

#### ***Теоретическая механика и электродинамика***

Теоретическая физика и картина мира. Эксперимент и теория. Функции теории. Предмет и методы теоретической физики. Когнитивный цикл и теоретическая структура. Понятие пространства-времени в физике. Геометрические модели пространства и времени. Классическая модель. Полевые и квантово релятивистские модели. Симметрия законов физики. Законы симметрии и сохранения и их виды. Материальная точка. Степень свободы. Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Стационарные и нестационарные связи. Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа. Уравнения движения в декартовых координатах. Уравнения движения в обобщенных координатах. Преобразования Галилея и принцип относительности. Функция Лагранжа в инерциальных системах отсчета. Функция Лагранжа для свободной материальной точки (частицы). Функция Лагранжа для системы материальных точек

Функция Лагранжа и энергия. Потенциальная и кинетическая энергия системы. Законы сохранения и уравнения Лагранжа. Специальная теория относительности: принцип относительности. Преобразования Лоренца. Четырехмерная скорость и ускорение. Импульс и энергия частицы. Принцип действия релятивистских частиц. Закон однородности времени и сохранения энергии

Пространственная однородность и закон сохранения импульса. Обобщенный импульс и обобщенная сила. Закон сохранения изотропии пространства и момента импульса. Центр масс. Момент импульса. Одномерное движение. Интегральное уравнение одномерного движения. Точки поворота. Конечное и бесконечное движение. Потенциальная яма и потенциальный барьер. Кинематика твердого тела. Углы Эйлера. Тензор инерции. Ротатор. Момент импульса твердого тела. Центр масс. Момент инерции. Уравнения движения твердого тела. Уравнения Эйлера. Уравнения Гамильтона и их вывод из уравнений Лагранжа. Интегралы уравнения Гамильтона. Гауссова функция. Уравнение для нахождения периода колебательного движения. Определение потенциальной энергии в зависимости от периода колебаний. Скобки Пуассона. Принципы Мопертьюи. Канонические преобразования. Уравнения Гамильтона-Якоби.

Уравнения Максвелла. Эксперименты Герца Модуляция электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Современные средства связи (радио, телевидение, радиотелефония, лазерная передача информации, цифровая передача информации). Максвелловский поперечный ток. Электромагнитное поле в вакууме. Потенциалы электромагнитного поля. Калибровочная инвариантность. Энергия электромагнитного поля, плотность и плотность потока энергии. Закон сохранения энергии. Импульс и потенциал электромагнитного поля. Уравнения Пуассона, решение.

Объемное распределение зарядовых систем, их потенциал на расстоянии. Энергия системы зарядов в состоянии покоя. Плотность энергии электростатического поля. Дипольный и квадрупольный моменты системы зарядов. Вектор потенциала. Уравнение Пуассона, решение. Магнитное поле стационарных токов. Магнитный момент и его свойства. Запасанные потенциалы. Движение зарядов в постоянных электрическом и магнитном полях. Волновое уравнение. Электромагнитные волны и их распространение. Полярность волны. Дипольное излучение. Релятивистская инвариантная величина фазы электромагнитной волны. Интенсивность излучения.

### **Вопросы по**

#### **Теоретическая механика и электродинамика**

1. Уравнения Лагранжа.
2. Уравнения движения в обобщенных координатах.
3. Преобразования Галилея и принцип относительности.
4. Специальная теория относительности: принцип относительности.
5. Преобразования Лоренца.
6. Одномерное движение.

7. Интегральное уравнение одномерного движения.
8. Потенциальная яма и потенциальный барьер.
9. Кинематика твердых тел.
10. Момент импульса твердого тела.
11. Центр масс. Момент инерции.
12. Уравнения движения твердого тела.
13. Уравнение для нахождения периода колебательного движения.
14. Уравнения Максвелла. Токи смещения Максвелла.
15. Энергия электромагнитного поля.
16. Плотность электромагнитного поля и плотность потока энергии.
17. Закон сохранения энергии.
18. Импульс и потенциал электромагнитного поля.
19. Объемное распределение системы зарядов, их потенциал на больших расстояниях
20. Дипольный и квадрупольный моменты системы зарядов.
21. Магнитное поле стационарных токов.
22. Магнитный момент и его свойства.
23. Уравнения Максвелла-Лоренца.
24. Распространение и отражение электромагнитных волн в среде.
25. Замена электрического и магнитного полей.
26. Гравитационная и инертная масса.
27. Гравитационное поле и пространственно-временная метрика.
28. Электромагнитные волны и их распространение. Полярность волны.
29. Уравнение Пуассона, решение. Магнитное поле стационарных токов.
30. Дипольный и квадрупольный моменты системы зарядов. Вектор потенциала.

#### **Основные учебники и учебные пособия по дисциплине**

##### *Теоретическая механика и электродинамика*

1. M.S.Yaxyoev, K. Muminov Nazariy mexanika. T.: O'qituvchi.1992y.
2. A.Boydadaev Maxsus nisbiylik nazariyasi . T.: TDPU. 2001y.
3. В.В.Мултановский. Курс теоретической физики. Классическая физика. М. Наука. 2000 г.
4. E.N.Rasulov, U.SH.Begimqulov, K.R.Nasriddinov, SH.X.Axmadjanova Kvant fizikadan masalalar to'plami. N.: TDPU. 2004 y.
5. В.В.Мултановский, А.С.Васильевский. Электродинамика. М.: Просвещение. 1998 г.
6. И.В. Мещерский. Сборник задач по теоретической механике. М.: Наука. 1992 г.

#### **Дополнительная литература:**

7. **Мирзиёев Ш.М.** Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент : Ўзбекистон, 2016. - 56 б.
8. **Мирзиёев Ш.М.** Танқидий таҳлил, катъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши

керак. Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент : Ўзбекистон, 2017. – 104 б.

9. **Мирзиёев Ш.М.** Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабр /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2017. – 48 б.

10. **Мирзиёев Ш.М.** Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамыз. Мазкур китобдан Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2016 йил 1 ноябрдан 24 ноябрга қадар Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри сайловчилари вакиллари билан ўтказилган сайловолди учрашувларида сўзлаган нутқлари ўрин олган. /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б

11. Ўзбекистон республикаси президентининг фармони. Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. (*Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда*)

12. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. Т.: Ўзбекистон. 2014. -46 б.

13. Umumiy fizika kursidan masalalar to‘plami. M.S.Sedrik tahriri ostida Toshkent.: O‘qituvchi. 1992 y.

14. Tursunov S., Kamolov J. “Elektr va magnitizm”, Т.: O‘qituvchi, 1996 y.

15. Paul Peter Urone, Rogar Hinric “College Physics” Californiya 2002

#### **Веб-сайты**

16. [www.khanacademy.org/science/physics](http://www.khanacademy.org/science/physics)

17. [www.sciencenews.org/topic/physics](http://www.sciencenews.org/topic/physics)

18. <https://phys.org/physics-news/>

19. <https://phys.org/physics-news/>

#### **Содержание дисциплины**

##### ***Квантовая механика, статистическая физика и термодинамика***

Предмет квантовой механики и его место в курсе теоретической физики. Слабость классической физики в описании свойств микрообъектов. Свойства микрообъектов. Дискретность значений физических величин. Корпускулярно-волновой дуализм. Метод неопределенности Гейзенберга. Вероятностный характер свойств микрочастиц. Состояние микрообъектов в квантовой механике. Описание групп микрообъектов. Волновая функция и ее значение. Принцип суперпозиции. Описание величин, наблюдаемых в квантовой механике. Линейные и взаимосвязанные операторы. Частные функции и собственные значения эрмитовых операторов. Их физический смысл. Среднее значение наблюдаемых величин. Коммутаторы операторов: соотношение неопределенностей Гейзенберга, условия одновременного измерения (определения) величин. Операторы координат и импульса.

Гамильтониан частицы под действием свободной частицы и внешнего поля. Оператор момента импульса. Уравнение Шредингера. Принцип причинности и уравнение Шредингера. Уравнение непрерывности плотности вероятности. Классическая механика является пограничным состоянием квантовой механики. Скобки Пуассона. Связь законов сохранения с симметрией пространства и времени. Стационарное уравнение Шредингера. Стационарные состояния и их свойства. Свободные частицы. Частица в потенциальной яме. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор. Его энергетические спектры и волновые функции. Правило отбора. Движение частиц в центрально-симметричном поле. Конкретные функции и собственные значения операторов орбитального момента. Ротатор.

Радиальное уравнение Шредингера. Атомы водорода; волновые функции; энергетические спектры. Квантовые числа и их описание. Атомная структура. «Электронное облако» в атоме. Критика модели атома Резерфорда и Бора. Спин электрона. Различные моменты движения электрона и атома. Сложение моментов. Типы соединений. Теория Эйнштейна о вынужденном и спонтанном излучении. Лазеры. Одинаковая система частиц. Принцип точности частиц. Связь между спином и статистикой. Бозоны. Симметричные состояния. Фермионы. Антисимметричные состояния. Принцип Паули. Приближенные методы квантовой механики. Стационарная теория возмущения. Нестационарная теория возмущения. Атомы. Молекулы. Атом гелия. Молекулы водорода. Природа и виды химической связи. Валентность. Свойства атомов и молекул. Концепция релятивистской квантовой механики. О научном картине Вселенной.

Макроскопическая система и ее виды. Микроскопические параметры. Уравновешенные и неуравновешенные состояния. Микросостояния системы. Фазовое пространство, фазовая точка, фазовая траектория.

Основные понятия и принципы статистической физики. Среднее время и ансамбль. Состояние статистической физики. Функции распределения Флуктуации. Равновесное состояние. Термодинамическая вероятность. Статистический вес. Выражения микроканонической, канонической и большой канонической функций распределения. Термодинамическое распределение. Параметры. Тепло и работа; Внутренняя энергия. Энтропия. Первый закон термодинамики; Уравнения состояния. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Неуравновешенные, необратимые процессы. Условия обратимости и необратимости процессов. Второй закон термодинамики. Количественная связь второго закона и его доказательства. Общая формула Гиббса. Термодинамические потенциалы. Внутренняя энергия и ее изменение. Свободная энергия и ее преобразование. Энтальпия. Термодинамические потенциалы Гиббса и Гельмгольца. Химический потенциал. Третий закон термодинамики. Теорема Нернста. Методы получения низких температур. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса Фазовые переходы первого и второго вида. Идеальный газ. Наиболее вероятное распространение. Распределение Максвелла. Связь

между термодинамическими параметрами. Распределение Максвелла-Больцмана. Барометрическая формула. Реальный газ. Уравнение состояния; Уравнение Ван-дер-Ваальса Закон равного распределения энергии. Микросостояние. Фермионы. Бозоны. Статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Температура электронной системы. Формула Планка. Закон Релея-Джинса. Закон Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Дюлонга-Пти. Теория Эйнштейна. Теория Дебая. Фононы. Флуктуационная теория. Флуктуации термодинамических параметров. Броуновское движение. Теория Эйнштейна. Флуктуационно-диссипационная теорема. Фазовая корреляция. Кинетическое уравнение Больцмана и его решение в методе приближения времени релаксации.

### **Вопросы по**

#### **Квантовая механика, статистическая физика и термодинамика**

1. Дискретность значений физических величин.
2. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
3. Вероятностный характер свойств микрочастиц.
4. Величины, наблюдаемые в квантовой механике.
5. Уравнение Шрёдингера.
6. Классическая механика - граничное состояние квантовой механики.
7. Свободная частица. Потенциальная частица.
8. Конкретные функции и собственные значения операторов орбитальных моментов.
9. Радиальное уравнение Шрёдингера. Атомы водорода; волновые функции; энергетические спектры..
10. Квантовые числа и их описание. Атомная структура. «Электронное облако» в атоме. Критика модели атома Резерфорда и Бора.
11. Энергетические спектры.
12. Квантовые числа и их описание.
13. Эйнштейновская теория вынужденного и спонтанного излучения. Лазеры.
14. Природа и виды химической связи. Валентность.
15. Макроскопическая система и ее виды.
16. Среднее время и ансамбль.
17. Распределительные функции.
18. Нагрев и работа. Внутренняя энергия. Энтропия.
19. Первый закон термодинамики.
20. Уравнения состояния. Обратимые и необратимые процессы. Циклы.
21. Второй закон термодинамики.
22. Количественное соотношение второго закона и его доказательства.
23. Термодинамические потенциалы Внутренняя энергия и ее изменение.
24. Третий закон термодинамики. Теорема Нернста.
25. Наиболее вероятное распространение.
26. Распределение Максвелла.
27. Фермионы. Бозоны.
28. Статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
29. Флуктуационная теория. Флуктуации термодинамических параметров.

30. Кинетическое уравнение Больцмана и его решение в методе приближения времени релаксации.

### Основные учебники и учебные пособия по дисциплине

#### Квантовая механика, статистическая физика и термодинамика

1. G.X.Xoshimov, R.Ya.Rasulov, N.X.Yo'ldoshev. "Kvant mexanika asoslari". T.: "O'qituvchi", 1999 y.
2. E.N.Rasulov, U.SH.Begimqulov, K.R.Nasriddinov, SH.X.Axmadjanova Kvant fizikadan masalalar to'plami. N.: TDPU. 2004 y.
3. A.Boydadaev. Klassik statistik fizika. T.: O'zbekiston. 2003y .
4. A.Boydadaev. Nomuvozanatli statistik fizika asoslari. T.: O'qituvchi, 1992 y.
5. R.Mamatqulov va boshqalar. Statistik fizika va termodinamikadan masalalar to'plami, O'qituvchi, 2000 y.

#### Дополнительная литература:

6. **Мирзиёев Ш.М.** Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент : Ўзбекистон, 2016. - 56 б.
7. **Мирзиёев Ш.М.** Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қонидаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент : Ўзбекистон, 2017. – 104 б.
8. **Мирзиёев Ш.М.** Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабр /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2017. – 48 б.
9. **Мирзиёев Ш.М.** Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курашимиз. Мазкур китобдан Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2016 йил 1 ноябрдан 24 ноябрга қадар Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри сайловчилари вакиллари билан ўтказилган сайловолди учрашувларида сўзлаган нутқлари ўрин олган. /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б
10. Ўзбекистон республикаси президентининг фармони. Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. (*Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда*)
11. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. Т.: Ўзбекистон. 2014. -46 б.
12. И.В. Мещерский. Сборник задач по теоретической механике. М.: Наука. 1992 г.

13. Umumiy fizika kursidan masalalar to‘plami. M.S.Sedrik tahriri ostida Toshkent.: O‘qituvchi. 1992 y.
14. O. Qodirov, A. Boydedaev. Kvant fizika. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2005y.
15. E.Rasulov. U.Begimqulov Kvant fizikasi.1-tom.,T. “Fan va texnologiya”, 2009 y.
16. E.Rasulov. U. Begimqulov Kvant fizikasi. 2- tom T.: “Fan va texnologiya”, 2009 y.
17. Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшиц. Статистическая физика. М.: Наука.. 1999 г.

#### **Веб-сайты**

18. [www.khanacademy.org/science/physics](http://www.khanacademy.org/science/physics)
19. [www.sciencenews.org/topic/physics](http://www.sciencenews.org/topic/physics)
20. <https://phys.org/physics-news/>
21. <https://phys.org/physics-news/>

#### **Содержание дисциплины**

#### **Решение задачи: электромагнетизм, оптика, физика атомного ядра и элементарных частиц**

1. Два точечных заряда взаимодействуют с силой 8 мН. Какова будет сила взаимодействия (в мН) между зарядами, если, не меняя расстояния между ними, величину каждого из зарядов увеличить в 2 раза?
2. Два точечных заряда находятся в вакууме на расстоянии 0,03 м друг от друга. Если их поместить в жидкий диэлектрик и увеличить расстояние между ними на 3 см, то сила взаимодействия зарядов уменьшится в 8 раз. Найдите диэлектрическую проницаемость диэлектрика.
3. Два одинаковых по размеру металлических шарика несут заряды 7 мкКл и -3 мкКл. Шарики привели в соприкосновение и развели на некоторое расстояние, после чего сила их взаимодействия оказалась равна 40 Н. Определите это расстояние (в см). Коэффициент в законе Кулона  $k = 9 \cdot 10^9$  м/Ф.
4. Заряженная частица создает в некоторой точке в вакууме напряженность 60 В/м. Какая сила (в нН) будет действовать на заряд 5 нКл, помещенный в эту точку, если всю систему поместить в керосин, диэлектрическая проницаемость которого 2?
5. В однородном электрическом поле, вектор напряженности которого направлен вертикально вверх, находится в равновесии пылинка массой 0,03 мкг с зарядом 3 пКл. Определите напряженность поля.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
6. В однородном электрическом поле напряженностью 20 кВ/м, вектор которой направлен вертикально вниз, на шелковой нити висит шарик массой 0,1 кг с зарядом 0,2 мКл. Найдите силу натяжения нити.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
7. Во сколько раз увеличится сила натяжения нити, на которой висит шарик массой 0,1 кг с зарядом 10 мкКл, если систему поместить в однородное электрическое поле с напряженностью 200 кВ/м, вектор которой направлен вертикально вниз?  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

8. Шарик массой 4,5 г с зарядом 0,1 мкКл помещен в масло плотностью 800 кг/м<sup>3</sup>. Плотность материала шарика 1500 кг/м<sup>3</sup>. Определите напряженность электрического поля (в кВ/м), в которое следует поместить шарик, чтобы он находился в равновесии.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
9. Разность потенциалов между двумя точками, находящимися на расстоянии 0,03 м друг от друга и лежащими на одной силовой линии однородного электрического поля, равна 12 В. Найдите разность потенциалов между точками, лежащими на той же силовой линии на расстоянии 15 см друг от друга.
10. Между горизонтальными пластинами плоского конденсатора находится в равновесии пылинка массой  $4,8 \cdot 10^{-12}$  кг. Во сколько раз заряд пылинки больше заряда электрона, если напряжение на конденсаторе 3000 В, а расстояние между пластинами 2 см? Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
11. В двух вершинах равностороннего треугольника со стороной 30 см находятся заряды 50 нКл каждый. Найдите потенциал<sup>1</sup> (в кВ) в третьей вершине.  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$ .
12. Чему равна энергия (в мДж) взаимодействия точечных зарядов 2 мкКл и 4 мкКл, находящихся на расстоянии 30 см друг от друга?  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$ .
13. Чему равна энергия (в мДж) взаимодействия системы четырех зарядов 2 мкКл каждый, расположенных вдоль прямой линии так, что расстояние между соседними зарядами равно 30 см.  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$ .
14. Чему равна энергия (в мДж) взаимодействия системы трех зарядов 2, 1 и 3 мкКл, расположенных в указанном порядке вдоль прямой линии, если расстояние между соседними зарядами равно 30 см?  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$ .
15. Чему равна энергия (в мДж) взаимодействия системы трех зарядов 2, -1 и 3 мкКл, расположенных в вершинах равностороннего треугольника со стороной 10 см?  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$ .
16. Чему равна емкость (в мкФ) конденсатора, если при увеличении его заряда на 30 мкКл разность потенциалов между пластинами увеличивается на 10 В?
17. Во сколько раз увеличится емкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в 8 раз, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?
18. Конденсатор образован двумя квадратными пластинами, отстоящими друг от друга в вакууме на расстояние 0,88 мм. Чему должна быть равна сторона (в см) квадрата, чтобы емкость конденсатора составляла 1 пФ?  $\epsilon_0 = 8,8 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ .
19. Конденсатору емкостью 2 мкФ сообщен заряд 1 мКл. Обкладки конденсатора соединили проводником. Найдите количество теплоты (в мДж), выделившееся в проводнике при разрядке конденсатора.
20. Напряженность электрического поля плоского воздушного конденсатора емкостью 4 мкФ равна 1000 В/м. Расстояние между обкладками конденсатора 1 мм. Определите энергию (в мкДж) электрического поля конденсатора.

21. Длина волны ультрафиолетового излучения составляет в вакууме  $1,5 \cdot 10^{-5}$  см. Чему равна длина волны (в нм) этого излучения в веществе, в котором скорость распространения волн  $1,5 \cdot 10^8$  м/с?
22. Монохроматический свет с частотой  $1,5 \cdot 10^{15}$  Гц распространяется в пластинке, прозрачной для этого света и имеющей показатель преломления 1,6. Чему равна длина волны (в нм) этого света в пластинке?
23. Волна красного света проходит через тонкую прозрачную пленку с показателем преломления 1,8. Толщина пленки  $3,8 \cdot 10^{-5}$  м. Определите, сколько раз длина волны света в пленке укладывается на ее толщине, если длина волны в вакууме 720 нм. Волна падает на пленку перпендикулярно ее плоскости.
24. На дифракционную решетку перпендикулярно ее плоскости падает свет с длиной волны 500 нм. Сколько штрихов на 1 мм должна иметь решетка, чтобы пятый главный максимум в дифракционной картине находился под углом  $90^\circ$  по отношению к падающему свету?
25. Определите постоянную дифракционной решетки (в нм), если при нормальном падении света на решетку зеленая линия спектра лампы (длина волны 550 нм) наблюдается в пятом порядке под углом  $30^\circ$ .
26. Найдите длину волны света (в нм), если при нормальном падении света на дифракционную решетку с постоянной 4,4 мкм максимум четвертого порядка для этой длины волны наблюдается под углом  $30^\circ$ .
27. На сколько микрограмм увеличится масса тела, если ему сообщить дополнительную энергию, равную 90 МДж?
28. Получив при соударении с электроном энергию  $13,24 \cdot 10^{-19}$  Дж, атом излучает квант света. Определите частоту (в петагерцах) излучения. Постоянная Планка  $6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с. (1 ПГц =  $10^{15}$  Гц.)
29. Определите длину волны (в нм) света с энергией фотона  $2,2 \cdot 10^{-19}$  Дж в среде с показателем преломления 1,5. Постоянная Планка  $6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.
30. Свет с энергией кванта 3,5 эВ вырывает из металлической пластинки электроны, имеющие максимальную кинетическую энергию 1,5 эВ. Найдите работу выхода (в эВ) электронов из этого металла.

**Для выпускников направления 5140200 – Физика Государственная аттестация по общеобразовательным и специальным дисциплинам может проводиться в форме письменной работы или тестового контроля**

**I. Правила проведения и критерии оценивания Государственной аттестации в форме письменной работы по общеобразовательным и специальным дисциплинам для выпускников направления 5140200 - Физика**

Если государственная аттестация по общеобразовательным и специальным дисциплинам проводится в форме многовариантной письменной работы, каждый вариант будет состоять из пяти вопросов.

Первый вопрос письменной работы по предмету “Методика преподавания физики”, второй вопрос письменной работы по предмету “Механика и молекулярная физика”, третий вопрос письменной работы по предмету “Классическая механика и электродинамика”, четвертый вопрос письменной работы по предмету “Квантовая механика, термодинамика и статическая физика”, Пятый вопрос вариантов письменной работы из предмета “Решение задачи: электромагнетизм, оптика, физика атомного ядра и элементарных частиц” и все вопросы оцениваются по 20 (двадцать)-балльной системе.

На выполнение письменного задания будет дано три (академических) часа.

При государственной аттестации каждый письменный ответ оценивается на основании следующих критериев:

- При правильном и полном написании ответа на вопрос точно и последовательно освещены содержание и суть вопроса, а также при творческом подходе достигается логическая последовательность ответа, показатель усвоения **18 - 20 баллов** оценивается в ;
- если написан правильный ответ на заданный вопрос, содержание вопроса раскрыто полностью, показатель усвоения оценивается в диапазоне **14 – 17,9 баллов**;
- если устный ответ на вопрос некорректен или поверхностен, но содержание вопроса раскрыто не полностью, оценка усвоения оценивается в диапазоне **12-13,9 балла**;
- Если ответ на вопрос неверный или поверхностный, если не раскрыта суть вопроса, то оценка усвоения оценивается в диапазоне **от 0 до 11,9 баллов. (18-20 баллов - отлично, 14-17,9 баллов - хорошо, 12-13,9 балла - удовлетворительно, 0-11,9 балла - неудовлетворительно).**

Итоговая государственная аттестация состоит из 5 вопросов, оцениваемых по 100 балльной рейтинговой системе и переводится в 5-балльную оценочную систему с помощью приведенной ниже таблицы.

**Таблица перевода рейтинга из 100-балльной шкале в 5-оценочную шкалу**

<b>5-балльная шкала</b>	<b>100-балльная шкала</b>	<b>5-балльная шкала</b>	<b>100-балльная шкала</b>	<b>5-балльная шкала</b>	<b>100-балльная шкала</b>
5,00 — 4,96	100	4,30 — 4,26	86	3,60 — 3,56	72
4,95 — 4,91	99	4,25 — 4,21	85	3,55 — 3,51	71
4,90 — 4,86	98	4,20 — 4,16	84	3,50 — 3,46	70
4,85 — 4,81	97	4,15 — 4,11	83	3,45 — 3,41	69
4,80 — 4,76	96	4,10 — 4,06	82	3,40 — 3,36	68
4,75 — 4,71	95	4,05 — 4,01	81	3,35 — 3,31	67

4,70 — 4,66	94	4,00 — 3,96	80	3,30 — 3,26	66
4,65 — 4,61	93	3,95 — 3,91	79	3,25 — 3,21	65
4,60 — 4,56	92	3,90 — 3,86	78	3,20 — 3,16	64
4,55 — 4,51	91	3,85 — 3,81	77	3,15 — 3,11	63
4,50 — 4,46	90	3,80 — 3,76	76	3,10 — 3,06	62
4,45 — 4,41	89	3,75 — 3,71	75	3,05 — 3,01	61
4,40 — 4,36	88	3,70 — 3,66	74	3,00	60
4,35 — 4,31	87	3,65 — 3,61	73	<b>Менее 3,0</b>	<b>Менее 60</b>

## II. Правила проведения и критерии оценивания Государственной аттестации в форме тестового контроля по общеобразовательным и специальным дисциплинам для выпускников направления 5140200 - Физика

Каждый вариант состоит из 100 или 50 тестовых вопросов, если проводится в форме теста с несколькими вариантами ответов по “Методика преподавания физики”, “Механика и молекулярная физика”, “Теоритическая механика и электродинамика”, “Квантовая механика, термодинамика и статическая физика”, “Решение задачи: электромагнетизм, оптика, физика атомного ядра и элементарных частиц”

Полученный балл переводится в 5 оценочную систему через таблицу выше.

<b>Методы оценки</b>	<b>Тестовые задания, письменные работы, примеры для анализа, презентации</b>
<b>Критерии оценки</b>	<p><b>5 (отлично)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-уметь в полной мере овладеть теоретико-методологическими концепциями науки;</li> <li>- уметь творчески мыслить при анализе научных показателей;</li> <li>- самостоятельное наблюдение за изучаемыми процессами;</li> <li>-выявить и в полной мере оценить факторы, влияющие на исследуемый процесс;</li> <li>-Точная и объективная оценка ситуации по результатам анализа;</li> <li>-Анализировать изучаемые процессы с помощью аналитических таблиц и принимать соответствующие решения.</li> </ul> <p><b>4 (хорошо)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельное наблюдение за изучаемыми процессами;</li> <li>-уметь точно отражать результаты анализа;</li> <li>-выявить и в полной мере оценить факторы, влияющие на исследуемый процесс;</li> <li>-Анализировать изучаемые процессы с помощью таблиц и принимать соответствующие решения.</li> </ul> <p><b>3 (удовлетворительно)</b></p>

	<p>-выявить и в полной мере оценить факторы, влияющие на исследуемый процесс;  -Анализ изучаемых процессов с помощью аналитических таблиц.  -Общие знания о принятии решений</p> <p style="text-align: center;"><b>2 (неудовлетворительно)</b></p> <p>–незнание теоретико-методологических основ науки; не зная, как освоить законы науки</p>
--	---

Общий показатель освоения государственной аттестации по общеобразовательным и специальным дисциплинам оценивается от 2 до 5 (5 оценок - отлично, 4 оценки - хорошо, 3 оценки - удовлетворительно, 2 оценки - неудовлетворительно) или оценка переносится с 100 балльной шкалы на 5 балльную оценочную систему.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Выпускники, неудовлетворенные оценкой, выставленной в ходе итоговой государственной аттестации, вправе обратиться в апелляционную комиссию в трехдневный срок со дня объявления итоговой государственной аттестационной оценки. Возможные проблемы между итоговой государственной аттестационной комиссией и обучающимся по аттестационным баллам будут рассматриваться специальной апелляционной комиссией и решаться по согласованию с председателем ВАК.

