

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Рабочая программа дисциплины

Физика

по направлению подготовки / специальности

10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:
Анализ безопасности компьютерных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Специалист по защите информации

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.Н. Тренькаев

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1 Понимает основные физические законы и модели, выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ИОПК-4.2 Применяет соответствующий физико-математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ИОПК-4.3 Анализирует физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники

2. Задачи освоения дисциплины

– Привить навыки работы с учебной литературой по физике, обучить студентов основным физическим теориям и законам, умению пользоваться физическими законами при решении практических задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в «Модуль «Математика».

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Пятый семестр, зачет

Шестой семестр, зачет

Седьмой семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 часов, из которых:

-лекции: 96 ч.

-практические занятия: 48 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

5 семестр

Тема 1. Предмет и методология физики. Мировоззренческое значение физики. Вклад физики в методы и средства обработки и передачи информации.

Тема 2. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.

- Тема 3. Динамика материальной точки и произвольной механической системы.
Тема 4. Работа и механическая энергия.
Тема 5. Кинематика вращательного движения.
Тема 6. Динамика вращательного движения.
Тема 7. Законы сохранения в механике.
Тема 8. Свободные незатухающие гармонические колебания.
Тема 9. Свободные затухающие гармонические колебания.
Тема 10. Вынужденные колебания.
Тема 11. Упругие волны. Общая характеристика упругих волн.
Тема 12. Интерференция волн. Стоячие волны.
Тема 13. Эффект Доплера.
Тема 14. Основные понятия термодинамики.
Тема 15. Идеальный газ. Первый закон термодинамики. Простейшие термодинамические процессы.
Тема 16. Второй и третий законы термодинамики. Энтропия.

6 семестр

- Тема 1. Электростатическое поле в вакууме.
Тема 2. Теорема Остроградского-Гаусса.
Тема 3. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
Тема 4. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.
Тема 5. Постоянный электрический ток и его основные законы.
Тема 6. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.
Тема 7. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера.
Тема 8. Магнитное поле постоянного электрического тока в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное взаимодействие токов.
Тема 9. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики.
Тема 10. Электромагнитная индукция. Индуктивность.
Тема 11. Уравнения электромагнитного поля. Материальные уравнения.
Тема 12. Электромагнитные волны в безграничной однородной среде.
Тема 13. Опыт Майкельсона. Постулаты Эйнштейна и преобразования Лоренца. Относительность пространственных и временных промежутков.
Тема 14. Понятие о релятивистской динамике.

7 семестр

- Тема 1. Основные законы геометрической оптики.
Тема 2. Когерентность света. Интерференция света. Бизеркало Френеля.
Тема 3. Дифракция света.
Тема 4. Распространение света в веществе. Рассеяние и поглощение света.
Тема 5. Поляризация света.
Тема 6. Тепловое излучение.
Тема 7. Фотоэлектрический эффект.
Тема 8. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.
Тема 9. Основные постулаты квантовой механики.
Тема 10. Временное и стационарные уравнения Шредингера.
Тема 11. Электрон в потенциальном ящике. Туннельный эффект.
Тема 12. Квантовая механика атома водорода.

Тема 13. Строение многоэлектронных атомов.

Тема 14. Строение ядра атома. Ядерные силы.

Тема 15. Элементарные частицы.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в пятом семестре проводится в форме собеседования. Для получения зачёта необходимо выполнить две контрольные работы, посвящённые решению задач, а также правильно ответить на не менее, чем на 2/3 от заданных теоретических вопросов. Продолжительность зачета 1 час.

Примеры теоретических вопросов

1. Что изучает физика и в чём состоит мировоззренческое значение физики?
2. Движение материальной точки в пространстве. Скорость и ускорение.
3. Динамика материальной точки и произвольной механической системы. Законы Ньютона.
4. Взаимосвязь работы и механической энергии. Чем потенциальная энергия отличается от кинетической энергии
5. Кинематика вращательного движения.
6. Динамика вращательного движения. Момент силы, момент импульса и момент?
7. Основное уравнение вращательного движения.
8. Какие законы сохранения рассматриваются в механике? Их характеристика.
9. Свободные незатухающие гармонические колебания.
10. Свободные затухающие гармонические колебания.

Примеры задач:

1. Тема «Кинематика материальной точки».

Типовая задача. Ракета взлетает с поверхности Земли под углом $\theta = 30^\circ$ к горизонту со скоростью $v = 200\text{ м/с}$. Какова дальность полета ракеты? Соппротивлением воздуха пренебречь.

2. Тема «Основные законы динамики».

Типовая задача. Санки спускаются с горы высотой $h = 20\text{ м}$, имеющей уклон $\theta = 45^\circ$, и проходят по горизонтальной поверхности путь S , равный 60 м . Каков динамический коэффициент трения?

Зачет в шестом семестре также проводится в форме собеседования. Для получения зачёта необходимо выполнить две контрольные работы, посвящённые решению задач, а также правильно ответить на не менее, чем на 2/3 от заданных теоретических вопросов. Продолжительность зачета 1 час.

Примеры теоретических вопросов

1. Основные характеристики электростатического поля. Напряжённость поля и потенциал.
2. Теорема Остроградского-Гаусса.

3. Свойства проводников в электростатическом поле.
4. Свойства диэлектриков в электростатическом поле.
5. Что такое «диэлектрическая проницаемость»?
6. Электрическая емкость. Конденсаторы. Плоский конденсатор.
7. Энергия электростатического поля.
8. Постоянный электрический ток и его основные законы.
9. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.

Примеры задач:

1. Тема «Электростатическое поле в вакууме».

Типовая задача. Заряженный шарик, подвешенный к одноименно заряженной плоскости, отталкивается от нее, при этом нить, на которой он висит, образует с плоскостью угол α . Найти поверхностную плотность заряда σ на плоскости, если масса шарика $m = 0.4 \cdot 10^{-4}$ кг и его заряд $q = 667 \cdot 10^{-12}$ Кл, а сила натяжения нити $T = 0.49 \cdot 10^{-3}$ Н. Напряженность поля равномерно заряженной плоскости $E = \sigma / 2\epsilon_0$.

2. Тема «Теорема Остроградского-Гаусса».

Типовая задача. Используя теорему Остроградского – Гаусса, получить выражение для напряженности электростатического поля заряженной бесконечно длинной нити как функцию расстояния r от нити. Считать заданной линейную плотность заряда на нити τ .

Экзамен в седьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет содержит два вопроса. К сдаче экзамена допускаются только те студенты, которые предварительно на положительную оценку написали две контрольные работы. После ответов на вопросы билета экзаменуемому задаётся 2-3 дополнительных вопроса. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Примеры теоретических вопросов

1. Законы отражения и преломления.
2. Полное внутреннее отражение.
3. Пространственная и временная когерентность светового поля.
4. В чём заключается явление интерференции?
5. Интерферометры.
6. В чём заключается явление дифракции. Зоны Френеля.
7. Дифракция Френеля на малом отверстии в экране.
8. Дифракция Френеля на небольшом круглом диске.
9. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта.
10. Чем рассеяние света отличается от поглощения света?
11. Дисперсия света.
12. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела сред.
13. В чём заключается явление двойного лучепреломления света?
14. Призма Николя.
15. Закон Малюса.
16. Явление фотоупругости.
17. Эффект Коттона-Мутона.
18. Абсолютно черное тело.
19. Закон Кирхгофа.
20. Законы теплового излучения черного тела.
21. Квантовая гипотеза Планка.

22. Фотоэффект. Основные законы фотоэффекта.
23. Фотоны и их свойства.
24. Эффект Комптона.
25. Гипотеза де Бройля. Волновая функция.
26. Временное и стационарное уравнения Шредингера.
27. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
28. Туннельный эффект.
29. Квантовые числа, характеризующие состояние электрона.
30. Принцип Паули.
31. Строение многоэлектронных атомов.
32. Строение атомных ядер. Ядерные силы.
33. Элементарные частицы и их характеристики.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки при проведении экзамена формируются в соответствии с нижеприведенной таблицей.

| Неудовлетворит. | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
|---|--|---|--|
| Не ответил ни на один из основных вопросов. | Ответил на один из основных вопросов и на два из трех дополнительных вопросов. | Ответил на оба вопроса, содержащихся в экзаменационном билете, и на дополнительные вопросы, но с замечаниями. | Уверенно и правильно ответил на все основные и дополнительные вопросы. |

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в системе электронного обучения IDO
 - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=13349>
 - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=13350>
 - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=13364>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение контрольных заданий, подготовку к практическим занятиям, а также подготовку к контрольным работам, зачетам и экзаменам.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

Список основной и дополнительной литературы содержится в нижеприведённой таблице.

| № п/п | Авторы / составители | Заглавие | Издательство | Год издания |
|---------------------|----------------------|----------|--------------|-------------|
| Основная литература | | | | |

| | | | | |
|---------------------------|---|---|------------------------|------|
| 1. | Трофимова Т.И. | Физика: учебник, 315 с. | М.: Академия | 2016 |
| 2. | Никеров В.А. | Физика. Современный курс: учебник, 451 с. | М.: Дашков и К | 2015 |
| 3. | Ливенцев Н.М. | Курс физики: учебник, 666 с. | СПб. : Лань | 2012 |
| Дополнительная литература | | | | |
| 4. | Кузнецов С. И. | Физика: механика, механические колебания и волны, молекулярная физика, термодинамика: учебное пособие, 246 с. | М.: Вузовский учебник | 2014 |
| 5. | Власов А. А. | Макроскопическая электродинамика: учебное пособие, 228 с. | М.: ЛИБРОКОМ | 2010 |
| 6. | Трофимова Т.И. | Физика: справочник с примерами решения задач: учебное пособие, 447 с. | М.: Высшее образование | 2010 |
| 7. | Рогачев Н.М. | Курс физики: учебное пособие, 403 с. | СПб.: Лань | 2010 |
| 8. | Кудин Л.С., Бурдуковская Г.Г. | Курс общей физики в вопросах и задачах: учебное пособие, 319 с. | СПб.: Лань | 2013 |
| 9. | Гладков Л.Л., Зеневич А.О., Лагутина Ж.П., Мацуганова Т.В. | Физика: практикум по решению задач: учебное пособие, 282 с. | СПб.: Лань | 2014 |

Ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы;
- ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
 - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
 - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
 - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
 - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
 - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Дмитренко Анатолий Григорьевич, д.ф.-м.н, профессор, профессор кафедры прикладной математики НИ ТГУ.