

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 С. В. Шидловский

«27» августа 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Физика

по направлению подготовки

27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль) подготовки:

Управление качеством в производственно-технологических системах

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2022


Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.11

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 В.И. Сырямкин

Председатель УМК

 О.В. Вусович

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Знает основные положения, законы и методы в области математики, естественных и технических наук.

ИОПК-1.2 Способен выбирать необходимые методы математики, естественных и технических наук для анализа профессиональных задач.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить фундаментальные разделы физики (механика, колебания и волны, механика жидкостей, электромагнетизм, геометрическая и волновая оптика, основы квантовой оптики).

– Планировать и проводить физические эксперименты адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений; научиться использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов,

– Научиться использовать знания о строении вещества, физических процессах в веществе для понимания свойств материалов и механизмов физических процессов, протекающих в природе.

– Научиться представлять физические утверждения, доказательства, проблемы, результаты физических исследований ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории как в письменной, так и в устной форме.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 1, экзамен.

Семестр 2, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения в рамках среднего общего образования, а также знания, полученные в процессе изучения следующих дисциплин: Математика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часа, из которых:

– лекции: 34 ч.;

– практические занятия: 40 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Кинематика.

Системы отсчёта. Материальная точка. Способы описания движения материальной точки. Скорость. Ускорение. Кинематика вращательного движения. Кинематика твёрдого тела. Степени свободы и обобщённые координаты.

Тема 2. Динамика материальной точки.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Второй закон Ньютона. Сила. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Мощность. Работа и кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Полная механическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Силы и потенциальная энергия.

Тема 3. Колебательное движение и волны.

Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновое уравнение. Энергия, переносимая упругой волной.

Тема 4. Механика жидкостей и упругих тел.

Идеальная жидкость. Реальная жидкость. Вязкость. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кинематическое описание движения жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.

Тема 5. Поверхностные явления в жидкостях и газах.

Поверхностное натяжение. Изгиб на поверхности жидкости. Капиллярные явления.

Тема 6. Электрическое поле

Свойства электрических зарядов. Закон Кулона. Системы единиц. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса для электрических полей. Потенциал электрического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Проводники во внешнем электрическом поле. Ёмкость проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Тема 7. Постоянный электрический ток

Постоянный электрический ток. Плотность тока, сила тока. Закон сохранения электрического заряда. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля - Ленца.

Тема 8. Магнитное поле

Индукция магнитного поля. Магнитная сила. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Виток с током в магнитном поле. Теорема Гаусса для магнитных полей. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Виды магнетиков.

Тема 9. Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Универсальный закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.

Тема 10. Уравнения Максвелла

Токи смещения. Уравнения Максвелла.

Тема 11. Законы геометрической оптики

Световые лучи. Закон прямолинейного распространения. Закон независимости световых лучей. Закон отражения. Закон преломления. Характеристики линзы.

Построение изображения в линзах. Правила трех лучей для собирающей и рассеивающей линз. Уравнения тонкой линзы. Уравнения шлифовальщика.

Тема 12. Введение в волновую оптику

Электромагнитная природа света. Уравнение волны. Энергия электромагнитной волны. Перераспределение энергии световой волны. Поведение электромагнитной волны на границе раздела двух сред

Тема 13. Интерференция света

Интерференция света. Способы получения когерентных волн. Опыт Юнга. Описание интерференционной картины

Тема 14. Дифракция света

Пространственная когерентность. Временная когерентность. Дифракция света. Дифракция на различных неоднородностях Френеля и Фраунгофера

Тема 15. Дифракционная решетка

Метод зон Френеля. Метод векторных диаграмм. Дифракционная решетка. Распределение интенсивности.

Тема 16. Поляризация

Поляризация. Виды поляризации. Двойное лучепреломление. Поляризационные устройства

Тема 17. Тепловое излучение и его законы

Тепловое излучение и его законы. Фотоэлектрические явления. Фотоэффект. Внешний фотоэффект. Основные закономерности внешнего фотоэффекта.

8.1. Примерный перечень практических занятий.

1. Обработка экспериментальных результатов. Расчет погрешности измерений.
2. Решение задач по разделу «Кинематика»
3. Динамика материальной точки. Законы сохранения энергии и импульса.
4. Промежуточное тестирование по разделу «Механика».
5. Поверхностные явления в жидкостях и газах. Определение коэффициента поверхностного натяжения.
6. Определение вязкости жидкости по методу Стокса и с помощью приборов.
7. Гидростатика и гидродинамика: разбор задач по теме.
8. Контрольная работа по разделам «Механика», «Колебания и волны», «Гидростатика и гидродинамика».
9. Исследование электростатического поля.
10. Изучение магнитного поля кругового тока на его оси. Закон Био-Савара-Лапласа.
11. Постоянный электрический ток: разбор задач по теме.
12. Явление электромагнитной индукции: разбор задач по теме.
13. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
14. Промежуточное тестирование по разделу «Электромагнетизм».
15. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
16. Принцип Гюйгенса-Френеля. Опыт Юнга.
17. Линзы. Построение изображений в линзах. Определение главных фокусных расстояний собирающих и рассеивающих линз.
18. Дифракционные решетки. Определение длины волны лазера.
19. Применение явлений интерференции и дифракции света.

20. Контрольная работа по разделам «Электромагнетизм», «Геометрическая оптика», «Волновая оптика»

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.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамены в первом и во втором семестре проводятся в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса, проверяющих ИОПК-1.1. Продолжительность экзамена 2 академических часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Материальная точка. Системы отсчета. Уравнение движения.
2. Кинематика материальной точки. Перемещение, траектория, путь, скорость.
3. Понятие ускорения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
4. Движение тела, брошенного под углом к горизонту или горизонтально.
5. Кинематика вращательного движения.
6. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
7. Импульс. Закон сохранения импульса.
8. Работа и мощность. Механическая энергия.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Уравнение свободных гармонических колебаний, параметры колебаний.
11. Уравнение затухающих механических колебаний. Декремент затухания.
12. Вынужденные механические колебания. Явление резонанса.
13. Упругие волны. Характеристики волны. Поток энергии волны.
14. Эффект Доплера. Случай сближения приемника и источника, удаления приемника от источника.
15. Звук. Физические и физиологические (объективные и субъективные) характеристики звука.
16. Уравнение неразрывности струи.
17. Уравнение Бернулли. Формула Торричели.
18. Законы гидростатики.
19. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона
20. Электрическое поле и его геометрическое представление.
21. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
22. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля
23. Условия возникновения электрического тока. Сила тока. Плотность тока.
24. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.
25. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
26. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля.
27. Напряженность магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца.
28. Закон Био – Савара – Лапласа. Расчет магнитного поля кругового тока.
29. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
30. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
31. Линзы. Основные параметры линзы. Тонкие линзы. Линейное увеличение линзы. Формула тонкой линзы и уравнение шлифовальщика. Правило знаков. Собирающие и рассеивающие линзы.
32. Лучевой метод нахождения расположения предмета и изображения. Действительное и мнимое изображение.

33. Правила хода лучей в линзах. Пример.
34. Свойства света. Скорость света. Показатели преломления (абсолютный и относительный).
35. Световая волна. Уравнение волны. Интенсивность света.
36. Поведение электромагнитной волны на границе раздела сред. Коэффициенты отражения и прохождения.
37. Интерференция световых волн, условия когерентности.
38. Оптическая разность хода, связь разности хода и разности фаз. Условия минимума и максимума.
39. Получение когерентных волн. Опыт Юнга, расчет интерференционной картины.
40. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса – Френеля.
41. Метод зон Френеля, площади зон Френеля, радиусы зон Френеля.
42. Расчет результирующей амплитуды методом зон Френеля. Зонные пластинки.
43. Дифракция Френеля на диске. Распределение интенсивности.
44. Дифракция Фраунгофера на щели. Условия минимума и максимума.
45. Метод графического сложения амплитуд. Распределение интенсивности в дифракционной картине от узкой длинной щели.
46. Поляризация света. Понятие естественного, линейно поляризованного и частично поляризованного света.
47. Поглощение света. Закон Бугера.
48. Тепловое излучение, равновесность теплового излучения.
49. Закон Кирхгофа, лучеиспускательная способность, поглощательная способность. Физический смысл функции Кирхгофа.
50. Связь спектральной и интегральной лучеиспускательной способностей. Закон Стефана-Больцмана.
51. Абсолютно черное тело. Спектр излучения абсолютно черного тела. Закон смещения Вина.
52. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, понятие красной границы фотоэффекта.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- оценки «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее и глубокое знание программного материала, при ответе не допустивший ошибок, проявивший творческие способности в понимании, изложении и применении учебно-программного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает студент, показавший полное знание программного материала, при ответе допустивший незначительные ошибки;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, показавший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, допустившим погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, показавшему пробелы в знании основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки при ответе.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»:

1 семестр - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=3747>

2 семестр - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19896>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Курс общей физики: [для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям и специальностям: в 5 т.] / И.В. Савельев // Санкт-Петербург [и др.] Лань. - 2011.

2. Курс общей физики (учебник): [для студентов технических вузов и университетов: в 3 т.] / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева // Санкт-Петербург [и др.] Лань. - 2016.

б) дополнительная литература:

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. – Изд-во МИФИ, 2005.

2. Матвеев А.Н. Молекулярная физика и термодинамика. – М.: Наука, 1981.

3. Сивухин Д.В. Термодинамика и молекулярная физика. – Изд-во МИФИ, 2005.

4. Иродов Д.В. Задачник по физики. – М.: Наука, 1975.

5. Фейман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 1965. – 266 с.

6. Ландсберг Г.С. Оптика. – М.: Наука, 1976.

7. Зисман Г.А., Годес О.М., Курс общей физики. – Лань, Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, 2007, т.1 Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. Т.2. Электричество и магнетизм. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц.

8. Курс общей физики. Под редакцией проф. В.Н. Лозовского, т. 1,2 Лань, Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, 2009.

9. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике Лань, Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, 2007.

в) ресурсы сети Интернет

– wikipedia.org

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

Левашкин Андрей Геньевич. к.ф.-м.н., кафедра управления инновациями ФИТ ТГУ, доцент

Васильева Анна Викторовна, кафедра управления инновациями ФИТ ТГУ, старший преподаватель