

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»
Кафедра «Физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине Б.1.1.15 «Физика»

направление подготовки:

23.03.01– Технология транспортных процессов

Квалификация (степень) – бакалавр

Профиль 1 – «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»

Профиль 2 – «Организация и безопасность движения»

форма обучения – заочная

курс – 1

семестр – 2

зачетных единиц – 5

всего часов – 180

в том числе:

лекции – 6

коллоквиум – нет;

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 12

самостоятельная работа – 162

зачет – нет

экзамен – 2 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

контрольная работа – 1

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: «Физика» состоит в обеспечении студентов знаниями и навыками в области математических и естественно-научных знаний, связанных с основными разделами физики, выработке практических навыков решения физических проблем, в получении высшего профессионально профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере.

Задачи изучения дисциплины: Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления, которое включает воспитание в студентах определенной физической культуры, уровень которой должен обеспечить способность самостоятельно приобретать нужные знания по смежным областям физики путем чтения специальной физической литературы и использования специально предназначенных информационных источников;

Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента и умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б.1.1.15 «Физика» является дисциплиной базовой части математического и естественнонаучного цикла ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов». В процессе ее изучения студент должен обладать базовыми знаниями в таких областях высшей математики, как векторный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление (дисциплина Б.1.1.12 «Математика», компетенция ОПК-3) и в области химии (дисциплина Б.1.1.16 «Химия», компетенция ОПК-3).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-3.

Студент должен знать: Законы классической и релятивистской механики, основы термодинамики и статистической физики, уравнения Максвелла и свойства электрического и магнитного полей в вакууме и веществе, теорию колебаний и волн, основы волновой и квантовой оптики, соотношения неопределенностей, уравнение Шредингера, строение многоэлектронных атомов, зонную теорию металлов и полупроводников, свойства атомного ядра и элементарных частиц. Основные физические закономерности, их

математическое выражение, смысл основных постоянных, выражение физических величин в СИ, иметь представление о современных достижениях науки и техники.

Студент должен уметь: применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, планировать физический эксперимент и анализировать полученные результаты.

Студент должен владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики природных явлений; методами математического описания физических явлений и процессов; практическими навыками экспериментальной работы с приборами и установками.

**4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам
и видам занятий**

№ Мо-ду-ля	№ Нед-е-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы/Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек-ции	Колл-окви-умы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1-2	1	Фические основы механики	17	1/1				16
1	3-4	2	Термодинамики	17	1/1				16
1	5-6	3	Молекулярная физика	20			4		16
1	7	4	Электростатика	16					16
1	8-9	5	Постоянный ток	17	1/1				16
2	10-11	6	Электромагнетизм	21	1/1		4		16
2	12-13	7	Волновая оптика	21	1/1		4		16
2	14	8	Квантовая оптика	16					16
2	15-16	9	Волновая механика	17	1/1				16
2	17-18	10	Атомы, кристаллы и элементарные частицы	18					18
			Всего	180	6/6		12		162

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции.	Учебно- методичес- кое обеспечени е
1	0,5	1	<i>Установочная лекция.</i> Скорость, ускорение и путь при поступательном движении. Кинематика вращательного движения. Законы динамики Ньютона. Динамика вращательного движения твердого тела. Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения энергии. Законы сохранения импульса и момента импульса.	16.1
2	1	1	<i>Обзорная лекция.</i> Теплоемкость. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатический процесс. Степени свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Энтропия. Второе начало термодинамики. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	16.1
4	0,5	1	<i>Обзорная лекция.</i> Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля. Плотность энергии.	16.1
6	1	2	<i>Обзорная лекция.</i> Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное взаимодействие токов. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Явление	16.1

			электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.	
7	1	2	<i>Обзорная лекция.</i> Электромагнитная природа света. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии и круглом экране. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Спектральный анализ. Поглощение света.	16.1
8	1	3	<i>Обзорная лекция.</i> Фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Теория де Бройля. Интерпретация волны-частицы	16.1
9	1	3	<i>Обзорная лекция.</i> Принцип неопределенности Гейзенберга. Операторы в квантовой механике. Волновая функция и ее физический смысл. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект.	16.1

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не запланированы

7. Перечень практических занятий

Практические занятия по дисциплине не запланированы

8. Перечень лабораторных работ

*Перечень лабораторных работ, рекомендуемых к выполнению
(рекомендуется выполнить 3 лабораторные работы за 12 часов)*

1. Маятник Обербека.
2. Физический маятник.
3. Длина свободного пробега молекулы.
4. Определение показателя адиабаты воздуха.
5. Определение момента инерции маховика.
6. Определение модуля Юнга стальной проволоки.
7. Определение коэффициента вязкости методом Стокса.
8. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
9. Определение коэффициентов трения скольжения.
10. Определение скорости полета шара баллистическим методом с помощью унифилярного подвеса.

11. Моделирование электростатического поля.
12. Определение удельной термоэлектродвижущей силы.
13. RLC-контур.
14. Индуктивность.
15. Изучение свойств ферромагнетиков.
16. Эффект Холла.
17. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
18. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.
19. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.
20. Измерение удельного сопротивления проводников.
21. p-n переход.
22. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника.
23. Внутренний фотоэффект.
24. Определение основных характеристик дифракционной решетки.
25. Исследование закона Малюса.
26. Изучение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников.
27. Внешний фотоэффект.
28. Кольца Ньютона.
29. Дифракция света.
30. Поляризация света.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	литерат ура
1	4	Силы трения. Жидкое и сухое трение. Число Рейнольдса.	16.1
1	2	Пластические и упругие деформации. Закон Гука.	16.1
1	2	Математический и физический маятники. Теорема Гюйгенса и теорема Штейнера.	16.1
1	4	Преобразования для компонент скорости в СТО. Энергия в СТО.	16.1
1	2	Эффект Доплера	16.1
2	6	Тепловые двигатели.	16.1
2	8	Фазовые переходы I и II рода	16.1
2	8	Конденсированные состояния вещества	16.1
2	6	Поверхностное натяжение	16.1
3	8	Явление переноса. Число столкновений, эффективный диаметр и средняя длина свободного	16.1

		пробега.	
4	6	Классическая электронная теория проводимости металлов.	16.1
5	8	Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей.	16.1
5	4	Пьезоэлектрический эффект	16.1
5	6	Газовые разряды. Тлеющий, дуговой и коронный разряды.	16.1
5	6	Применение термоэлектронной эмиссии.	16.1
6	4	Электроннолучевая трубка.	16.1
6	8	Переменный ток. Получение переменного тока. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока.	16.1
6	8	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Эффект Холла.	16.1
6	6	Магнитное поле в веществе. Магнетики и их классификация. Доменная структура ферромагнетика.	16.1
7	6	Оптические приборы	16.1
7	6	Дифракция. Метод векторных диаграмм.	16.1
7	4	Закон Брюстера	16.1
8	6	Спектральный анализ как важнейший метод химического анализа. Химический состав космических объектов.	16.1
8	8	Электромагнитные волны. Ультрафиолетовая прозрачность щелочных металлов. Отражение от поверхности проводника.	16.1
9	8	Элементарная теория эффективной массы электрона. Закон Видемана-Франца. Функция распределения Ферми – Дирака.	16.1
9	8	Решение уравнения Шредингера для атома водорода. Волновая функция основного состояния.	16.1
10	10	Радиоактивный распад. Законы сохранения в реакциях с элементарными частицами. Управляемый термоядерный синтез.	16.1

10. Расчетно-графическая работа

Нет

11. Курсовая работа

Нет

12. Курсовой проект

Нет

13. Контрольная работа

1- 2 семестр.

14. Вопросы для экзамена

1. Системы отсчета. Траектория, путь, вектор перемещения.
2. Скорость и ускорение поступательного движения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Инерциальные системы отсчета. Преобразование Галилея.
5. Законы Ньютона.
6. Законы изменения и сохранения импульса.
7. Работа механической силы. Мощность.
8. Кинетическая и потенциальная энергии.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса.
11. Основное уравнение динамики вращательного движения.
12. Свободные колебания и их характеристики.
13. Уравнение свободных колебаний.
14. Уравнение затухающих колебаний и его решение.
15. Уравнение вынужденных колебаний и его решение.
16. Резонанс. Резонансная кривая.
17. Волны. Уравнение плоской волны.
18. Законы идеального газа.
19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
20. Распределение Максвелла и Больцмана.
21. Внутренняя энергия, теплота, работа.
22. Первое начало термодинамики.
23. Работа идеального газа при изопроцессах.
24. Теплоемкость.
25. Циклические процессы. КПД. Цикл Карно.
26. Теорема Карно.
27. Второе начало термодинамики и его статистический смысл.
28. Энтропия и ее свойства.
29. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
30. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
31. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь потенциала с напряженностью электрического поля.
32. Проводники в электрическом поле.
33. Емкость. Конденсаторы.

34. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.
35. Типы диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость вещества.
36. Теорема Гаусса для диэлектриков.
37. Электрическое смещение
38. Диэлектрическая проницаемость среды.
39. Постоянный ток. Сила тока. Плотность тока.
40. Закон Ома в дифференциальной форме.
41. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме.
42. Сторонние силы. ЭДС.
43. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи.
44. Закон Био-Савара-Лапласа.
45. Закон полного тока.
46. Сила Лоренца.
47. Закон Ампера.
48. Работа по перемещению проводника.
49. 6 Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
50. Закон электромагнитной индукции.
51. Явление самоиндукции. Индуктивность.
52. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.
53. Энергия магнитного поля.
54. Типы магнетиков. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость среды.
55. Ферромагнетики. Кривая намагничивания.
56. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.
57. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах.
58. Плоская электромагнитная волна.
59. Шкала электромагнитных волн.
60. Интерференция, принцип Гюйгенса.
61. Интерференция в тонких пленках.
62. Дифракция, принцип Гюйгенса-Френеля.
63. Дифракция на круглом отверстии.
64. Дифракция на щели.
65. Дифракционная решетка.
66. Поляризованный свет. Закон Малюса.
67. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
68. Законы излучения абсолютно черного тела.
69. Формула Планка.
70. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
71. Фотон. Энергия, масса и импульс фотона.
72. Эффект Комптона.
73. Волновые свойства микрочастиц.
74. Волны де Бройля.
75. Дифракция электронов.

76. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
77. Постулаты Бора.
78. Разрешенные значения полной энергии электрона в атоме водорода.
79. Спектральные серии атома водорода.
80. Спонтанное и вынужденное излучение.
81. Вероятности переходов. Коэффициенты Эйнштейна.
82. Принцип действия трехуровневого лазера.
83. Волновая функция, ее свойства и физический смысл.
84. Уравнения Шредингера (стационарное и временное).
85. Операторы квантовой механики.
86. Результаты решения уравнения Шредингера для частицы в потенциальной яме.
87. Гармонический осциллятор (результаты решения).
88. Туннельный эффект.
89. Результаты решения уравнения Шредингера для атома водорода.
90. Квантовые числа электрона в атоме.
91. Спин. Принцип Паули.
92. Основные понятия зонной теории твердых тел. Классификация твердых тел: металлы, полупроводники и диэлектрики.
93. Полупроводниковый диод.
94. Классификация элементарных частиц.
95. Радиоактивный распад.
96. Дефект массы и энергия связи атомного ядра.

15. Образовательные технологии

Предусмотрено использование в учебном процессе отдельных видов активных и интерактивных форм и методов проведения занятий, учитывающих специфику изучения дисциплины математического и естественнонаучного цикла:

- чтение лекций с использованием *мультимедийных технологий*;
- занятия «*Активная лекция*» (использование стратегии «Бортовой журнал») и «*Продвинутая лекция*» (дискуссионная форма проведения лекции по частным вопросам современной физики);
- *портфолио* (оценка собственных достижений студентов) – результаты участия в различного уровня олимпиадах по физике и учебно-научных конференциях, результаты выполнения индивидуальных заданий, предусмотренных преподавателем и др.;
- *модульно-рейтинговая система* оценки успеваемости студентов в процессе изучения предмета в течение семестра;
- *технология тестового контроля знаний и умений* (предусматривает проведение входного и выходного контроля при изучении предмета);
- *метод развивающейся кооперации* - групповое решение практических комплексных задач (т.е. учитывающих знание учебного материала из различных дидактических единиц физики) с распределением по отдельным студентам решения подзадач.

16. Список основной и дополнительной литературы по дисциплине

1. Основная литература по лекционному курсу:

1. Детлаф А.А. Курс физики учеб. пособие / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский.- 7-е изд. Стер.-М. : ИЦ «Академия».-2008.-720 с.
2. Савельев И.В. Курс физики: в 3т.:учеб.пособие/И.В. Савельев.-4-е изд. стер. – СПб.; М. Краснодар: Лань.-2008
Т.1: Механика .Молекулярная физика: учеб. пособие.- 2008.-352 с.
3. Савельев И.В. Курс физики: в 3 т.: учеб. пособие/ И.В. Савельев.-СПб.; М.; Краснодар : Лань.-2008
Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.-3-е изд.- стер.- 2008.- 320 с.
4. Савельев И.В. Курс физики: в 3т.:учеб.пособие/И.В. Савельев.-4-е изд. стер. – СПб.; М. Краснодар: Лань.-2008
Т.2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика.-2008.-480 с.
5. Савельев И.В. Курс физики: в 3т.:учеб.пособие/И.В. Савельев.-10-е изд. стер. – СПб.; М. Краснодар: Лань.-2008 Т.1: Механика .Молекулярная физика: учеб. пособие.- 2008.-432 с.
6. Трофимова Т.И. курс физики: учеб. пособие/ Т.И. Трофимова.- 15-е изд., стер.- М.: ИЦ «Академия», 2007.-560 с.

2. Литература для углубленного изучения курса

1. Фейнмановские лекции по физике. Т.1,2,4. М.: Мир, 1965.
2. Берклеевский курс физики. Т.1,3,5. М.: Наука, 1975.
3. Орир Д. Физика. Т.1. М.: Мир, 1981.
4. Суорц К.Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. Т.1,2. М.: Мир, 1987.
5. Нерсесов Э.А. Основные законы атомной и ядерной физики. М.: Высшая школа, 1988.
6. Суханов А.Д. Лекции по квантовой физике. М.: Высшая школа, 1991.

3.Список интернет-ресурсов

1. Естественно-научный образовательный портал - <http://en.edu.ru>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>
3. Компьютерные инструменты в образовании и школе - <http://ipo.spb.ru/journal>
4. Открытый колледж. Физика. - <http://physics.ru>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru>
6. Сайт практикующего физика - <http://metod-f.narod.ru/>

7. Издательский дом «Первое сентября». Учебно-методическая газета «Физика» - <http://fiz.1september.ru/>
8. Физика в анимациях - <http://physics.nad.ru/physics.htm>
9. Анимация физических моделей - <http://www.umsolver.com/rus/films.htm>
10. Виртуальная библиотека МИФ - <http://virlib.eunnet.net/mif/>
11. Электронный учебник «Ядерная физика и строение Солнца» - <http://www.irnet.ru/olezhka2/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml>
12. Электронная энциклопедия «Кирилл и Мефодий» - <http://mega.km.ru/>

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Перечень аудиторий, необходимых для реализации образовательной деятельности по дисциплине «Физика»:

- аудитория со стандартным мультимедийным оснащением для ведения лекционных занятий 40 кв.м.;

- аудитория для выполнения лабораторных работ- 40 кв.м. (физический практикум кафедры «Физика»).