

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественно-научный
Кафедра «Физика»

Утверждено на заседании кафедры
«Физика»
«30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



Р.Н. Ростовцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физика»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
06.03.01 Биология

с направленностью (профилем)
Биоэкология

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 060301-01-20

Тула 2020 год

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физика» является формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, расширение их научно-технического кругозора, развитие научного мышления и умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;
- создание фундаментальной базы для дальнейшего изучения общетехнических и специальных дисциплин и для успешной последующей деятельности в качестве дипломированных специалистов;
- овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей деятельности, основанных на применении и использовании различных явлений и законов физики.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Физика» изучается в 3 и 4 семестрах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (код компетенции – ОПК-2).

Уметь:

- 1) применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач (код компетенции – ОПК-2).

Владеть:

- 1) навыками физических исследований (код компетенции – ОПК-2).

4. Объем и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины, объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины, формы промежуточной аттестации по дисциплине

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	Э	3	108	16	–	16	–	2	0,25	73,75
4	ДЗ	3	108	16	16	16	–	–	0,25	59,75
Итого	–	6	216	32	16	32	–	2	0,5	133,5

4.2. Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	
1	Кинематика материальной точки.
2	Кинематика движения твёрдого тела.
3	Динамика материальной точки.
4	Динамика вращательного движения твёрдого тела.
5	Механическая энергия.
6	Колебания и волны.
7	Основы термодинамики. Первое начало термодинамики.
8	Второе начало термодинамики.
9	Основы молекулярной физики.
10	Электростатическое поле.
11	Электростатическое поле в диэлектриках и проводниках.
12	Законы постоянного тока.
13	Статическое магнитное поле в вакууме.
14	Постоянное магнитное поле в веществе.
15	Электромагнитная индукция.
16	Уравнения максвелла.
17	Электромагнитные волны.
18	Волновая оптика. Интерференция световых волн.
19	Дифракция света.
20	Поляризация света.
4 семестр	
21	Экспериментальные основания квантовой механики.

№ п/п	Темы лекционных занятий
22	Модель атома водорода Н. Бора.
23	Основные идеи квантовой механики.
24	Микрочастица в потенциальной яме.
25	Квантование момента импульса.
26	Атом водорода в квантовой механике. Сложные атомы.
27	Основы физики элементарных частиц.
28	Элементы ядерной физики.

4.3. Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
4 семестр	
1	Кинематика материальной точки. Кинематические уравнения движения материальной точки. Скорость и ускорение материальной точки. Кинематика движения твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми величинами. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Центр масс механической системы. Уравнение движения центра масс. Уравнение моментов. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. Движение материальной точки в поле центральных сил.
2	Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Работа переменной силы. Потенциальная энергия материальной точки. Кинетическая энергия материальной точки. Закон сохранения полной механической энергии. Гармонический осциллятор. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.
3	Работа и теплота. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Второе начало термодинамики. Функция распределения вероятностей. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределения Максвелла. Явления переноса в газах.
4	Закон Кулона. Напряжённость электростатического поля. Поток вектора напряжённости электростатического поля. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля. Связь между напряжённостью электростатического поля и его потенциалом. Явление поляризованности диэлектрика. Вектор поляризованности. Электрическая ёмкость проводников. Энергия электрического поля.
5	Электрический ток. Электродвижущая сила. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Электрические заряды в магнитном поле. Проводники с током в магнитном поле. Сила Ампера. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Вектор Умова-Пойтинга.
6	Интерференция в тонких плёнках. Понятие о дифракции Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решётка. Закон Малюса.

№ п/п	Темы практических занятий
7	Законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света. Волны де Бройля. Соотношения неопределённостей. Волновая функция. Уравнение Шрёдингера.
8	Микрочастица в одномерной потенциальной яме прямоугольной формы. Атом водорода в квантовой механике. Сложные атомы. Основы физики элементарных частиц. Строение атомных ядер. Радиоактивный распад ядер.

4.4. Содержание лабораторных работ Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
3 семестр	
1	Исследование косоугольного удара о наклонную плоскость
2	Измерение скорости пули с помощью вращающейся платформы
	Измерение скорости пули с помощью физического маятника
3	Изучение вращательного движения
	Определение моментов инерции методом колебаний
	Определение момента инерции методом крутильных колебаний
4	Определение радиуса кривизны вогнутой поверхности методом катающегося шарика
	Определение силы трения скольжения
5	Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника
	Изучение колебаний пружинного маятника
6	Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма
	Определение длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха
4 семестр	
7	Исследование электрического поля проводника с током
	Измерение сопротивлений проводников мостовыми схемами
8	Магнитное поле Земли
9	Термоэлектрические явления
10	Определение удельного заряда электрона
11	Исследование магнитного поля соленоида
12	Определение индуктивности тороида с ферритовым магнитопроводом

4.5. Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6. Содержание самостоятельной работы обучающегося Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к тестированию
3	Выполнение домашних заданий
4	Подготовка к промежуточной аттестации и её проведение

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
4 семестр	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к тестированию
3	Подготовка к промежуточной аттестации и её проведение

5. Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 1	4
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 2	4
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 3	4
		Выполнение тестирования № 1	10
		Выполнение домашнего задания № 1	4
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 4	4
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 5	4
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 6	4
		Выполнение тестирования № 2	10
Выполнение домашнего задания № 2		4	
Итого		30	
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)	
4 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 7	4
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 8	4
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 9	4

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов	
		Выполнение тестирования № 3	14	
		Итого	30	
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
		Посещение лекционных занятий	4	
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 10	4	
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 11	4	
		Подготовка отчёта и защита лабораторной работы № 12	4	
		Выполнение тестирования № 4	14	
		Итого	30	
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	40 (100*)		

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

6. Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуются:

- стандартная лекционная аудитория;
- учебные лаборатории на 30 рабочих мест, оснащённые измерительными приборами и лабораторными установками, необходимыми для индивидуального выполнения каждым студентом лабораторных работ, соответствующих подразделу 4.4;
- рабочие места преподавателя и студентов, соответствующие санитарным нормам.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная литература

1. Савельев И.В. Курс физики: учеб. пособие для вузов : в 3 т.: Т. 1: Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев . – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург, Москва, Краснодар : Лань, 2008 .– 352 с. – (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники) .– ISBN 978-5-8114-0685-2 (Том 1) 200 экз.

2. Савельев И.В. Курс физики : учеб. пособие для вузов : в 3 т.: Т. 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И. В. Савельев . – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург,

Москва, Краснодар : Лань, 2008 .– 468 с. – (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники).– ISBN 978-5-8114-0686-9 (Том 2) 200 экз.

3. Савельев, И. В. Курс физики : учеб. пособие для вузов : в 3 т. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев . – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург, Москва, Краснодар : Лань, 2008 .– 303 с. – (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники) .– ISBN 978-5-8114-0687-6 (Том 3). 200 экз.

7.2. Дополнительная литература

1. Жигунов В.В., Жигунов К.В. Основные законы физики : учебное пособие для вузов / В.В. Жигунов, К.В. Жигунов ; ТулГУ.– Тула: Изд-во ТулГУ, 2014 .– 385 с.: ил. – ISBN 978-5-7679-2530-8.

2. Жигунов В.В., Жигунов К.В. Физика. Практикум по механике: учебное пособие для вузов / В.В. Жигунов, К.В. Жигунов; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2015. – 304 с. : ил. – ISBN 978-5-7679-3018-0.

3. Жигунов В.В. Задачи по молекулярной физике и термодинамике: учебное пособие для вузов / В.В. Жигунов, К.В. Жигунов, С.Е. Кажарская, Л.В. Муравлева; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. – 220 с. : ил. – ISBN 978-5-7679-3910-7.

4. Жигунов В.В. Методы обработки экспериментальных данных: учебное пособие для вузов / В.В. Жигунов, Р.Н. Ростовцев, Ю.В. Бурцева, К.В. Жигунов, Е.В. Якунова; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 78 с. : ил. – ISBN 978-5-7679-3306-8.

5. Колмаков Ю. Н., Пекар Ю. А., Лагун И. М. Электричество и магнетизм : лекции по физике [Электронный ресурс]/ Электрон.текстовые данные. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2008 .— 140 с. — ISBN 5-7679-0186-4. .- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014112810334538607700008298>. – ЭБС “БиблиоТех”, по паролю.

6. Колмаков Ю.Н., Пекар Ю.А., Лежнева Л.С. Электромагнетизм и оптика : лекции по физике [Электронный ресурс]/ Электрон.текстовые данные. — Тула, 2010 .— 130 с. : ил .— ISBN 5-7679-0187-2. .- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014112810384275951700003447>. – ЭБС “БиблиоТех”, по паролю.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> – Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” (учебники авторов ТулГУ) по паролю.
2. <http://www.iprbookshop.ru/> – ЭБС IPRBooks (включает базовую коллекцию учебных пособий по физике).
3. https://e.lanbook.com/books/918#fizika_0_header – ЭБС издательства Лань (доступ к научно-образовательному ресурсу по физике).
4. <https://biblio-online.ru/> – ЭБС издательства Юрайт (доступ к научно-образовательному ресурсу, включая издания по физике).
5. <http://sfiz.ru/> – Вся физика. Научно-образовательный проект.
6. <http://window.edu.ru/catalog/> – Российский образовательный портал по физике - ресурсы для студентов и преподавателей.
7. http://ph4s.ru/books_phys.html – Образовательный портал по физике (МИФИ).
8. <http://www.phys.msu.ru/> – сайт физфака МГУ.
9. <https://www.ufn.ru/> – сайт журнала “Успехи физических наук”.
10. <http://www.physnet.ru/PhysNet/education.html> – Физическое образование за рубежом (english).

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.