

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

М. В. Румянцев

сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА**

Дисциплина Физика

Направления подготовки/
специальности «Математические и естественнонаучные»

Красноярск 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена согласно приказу ректора №1273 от 29.10.2014 г. в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

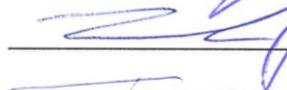
Направления подготовки/
специальности «Математические и естественно-научные»

Рабочая программа согласована:
« 01 » сентября 2016 г.

Зам. председателя УМСУ

 Д.Н. Гергилёв

Программу составили:
Герасимова М.А.



Гурков В.И.



Краханлёв М.Н.



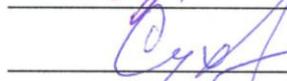
Лобасова М.С.



Прищепа О.О.



Сухов Л.Т.



1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Физика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами курса физики являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций в профессиональной деятельности;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

- умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

В результате изучения курса физики студенты должны приобрести следующие знания, умения и навыки, применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

знания:

- основных физических явлений и основных законов физики; границ их применимости, применения законов в важнейших практических приложениях;

- основных физических величин и физических констант, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

- фундаментальных физических опытов и их роли в развитии науки;

- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

умения:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;

- истолковывать смысл физических величин и понятий;

- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;

- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

навыки:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;

- применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

- использования методов физического моделирования в производственной практике.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс физики является одной из базовых дисциплин, преподавание которых требует последовательного ознакомления студентов с различными разделами дисциплины, таким образом, чтобы очередной дидактический модуль опирался на материал, представленный в предшествующих модулях. Минимальный уровень в объеме 10 зачетных единиц (360 академических часов) предполагает способность воспроизводить типовые ситуации, использовать их в решении простейших задач.

Для успешного освоения курса необходимы знания, полученные при изучении математики – разделы и темы: геометрия, тригонометрия, операции

с векторами, производная сложной функции одного аргумента, анализ функции на экстремум, дифференцирование в частных производных, интегрирование, элементы теории поля (градиент, дивергенция, ротор).

1.5 Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр		
		2*	3*	4*
Общая трудоемкость дисциплины	10 (360)	3(108)	3(108)	4(144)
Контактная работа с преподавателем:	4,5(162)	1,5(54)	1,5(54)	1,5(54)
занятия лекционного типа	2,50(90)	0,83(30)	0,83(30)	0,83(30)
занятия семинарского типа	2,00(72)	0,67 (24)	0,67 (24)	0,67 (24)
в том числе: семинары				
практические занятия	2,02(72)	0,67 (24)	0,67 (24)	0,67 (24)
практикумы				
лабораторные работы				
другие виды контактной работы				
в том числе: курсовое проектирование				
групповые консультации				
индивидуальные консультации				
иные виды внеаудиторной контактной работы				
Самостоятельная работа обучающихся:	4,5(162)	1,5(54)	1,5(54)	1,5(54)
изучение теоретического курса (ТО)	2,25(81)	0,75(27)	0,75(27)	0,75(27)
подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	2,25(81)	0,75(27)	0,75(27)	0,75(27)
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	1,0(36)	Зачет	Зачет	1,0(36) экс.

* Рекомендуемый семестр начала изучения дисциплины со 2-го по 6-й. В первом семестре отсутствуют необходимые знания математики для изучения дисциплины «Физика» в указанном объеме.

3 Содержание дисциплины

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (ак. час)	Формируемые компетенции
			Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Модуль I</i> Механика	18	14		32	способность выявить естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат; умение использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности
2	<i>Модуль II</i> Молекулярная физика	12	10		22	
3	<i>Модуль III</i> Электромагнетизм	18	14		32	
4	<i>Модуль IV</i> Оптика	12	10		22	
5	<i>Модуль V</i> Физика атомов и молекул	18	14		32	
6	<i>Модуль VI</i> Физика атомного ядра и элементарных частиц	12	10		22	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе, в инновационной форме
1	<i>Модуль I Механика</i>		18	Не требуется
		Кинематика	2	
		Законы динамики	4	
		Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Элементарная работа. Консервативные силы поля.	6	
		Динамика твердого тела	4	
	Колебания	2		
2	<i>Модуль II Молекулярная физика</i>		12	Не требуется
		Методы рассмотрения систем многих частиц	2	
		Статистическое описание молекулярных систем. Макроскопическое и микроскопическое состояния системы	6	
		Термодинамический метод	2	
		Системы с межмолекулярными связями	2	

3	<p><i>Модуль III</i> Электромагнетизм</p>	<p>Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Теорема Гаусса.</p> <p>Электрический потенциал. Проводники в эл. поле</p> <p>Поле в диэлектрике. Электроемкость.</p> <p>Постоянный эл. ток. Закон Ома. ЭДС. Мощность тока</p> <p>Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Переходные процессы</p> <p>Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Закон Ампера.</p> <p>Основные законы магнитного поля.</p>	<p>18</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p>	Не требуется
4	<p><i>Модуль IV</i> Оптика</p>	<p>Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Излучение диполя.</p> <p>Интерференция света.</p> <p>Дифракция света. Дифракция Френеля.</p> <p>Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.</p> <p>Поляризация света.</p> <p>Геометрическая оптика.</p>	<p>12</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	Не требуется

5	<i>Модуль V Физика атомов и молекул</i>	Экспериментальные основы атомной физики	18	Не требуется
			6	
		Начальные представления математического аппарата квантовой механики	6	
		Движение частицы в центральном поле, многоэлектронные атомные системы	6	
6	<i>Модуль VI Физика атомного ядра и элементарных частиц</i>	Статические свойства атомного ядра	12	Не требуется
		Радиоактивность, ядерные реакции	4	
		Ядерная энергетика. Элементарные частицы.	4	

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе, в инновационной форме
1	Механика	Кинематика. Законы динамики.	6	Не требуется
2		Работа и энергия. Динамика твердого тела. Колебания.	8	
3	Молекулярная физика	Уравнение состояния. Изопроеессы. Молекулярно-кинетическая теория. Распределение Максвелла-Больцмана.	6	
4		Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Фазовые превращения.	4	
5	Электромагнетизм	Электростатика.	8	
6		Электромагнетизм.	6	
7	Оптика	Интерференция света, дифракция	6	
8		Поляризация света, геометрическая оптика	4	

9	Атомная физика	Тепловое излучение. Квантовые свойства света. Спектральные серии водорода. Рассеяние частиц. Формула Резерфорда. Модель атома Бора. Волновые свойства частиц.	6
10		Уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы и их спектры. Периодический закон Менделеева	4
11		Магнитные свойства атомов, эффект Зеемана. Рентгеновское излучение. Энергия молекул, спектры.	4
12	Ядерная физика	Атомное ядро. Радиоактивность. Ядерные реакции. Элементарные частицы.	10

3.4 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Реализация программы по дисциплине «Физика» обеспечивается доступом каждого студента к библиотечным фондам, наличием методических пособий и рекомендаций по теоретическим и практическим разделам курса физики по всем видам занятий. Библиотека СФУ располагает учебниками и учебными пособиями, включенными в основной список литературы, приведенной в программе курса.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств, включающий типовые индивидуальные задания (РГР), методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить ход освоения данной дисциплины в течение семестра, входит в состав программы дисциплины на правах отдельного документа.

Текущий контроль заключается в применении рейтинговой системы оценивания работы студентов. Рейтинг студента определяется оценкой текущей работы в течение каждого семестра. Текущая работа включает контактную работу с преподавателями: посещение лекций, практических занятий, самостоятельную работу студента (подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий (РГР), изучение теоретического материала). Оценка текущей работы выполняется преподавателем по завершении изучения дисциплины. Промежуточная аттестация в 1 и 2 семестрах изучения модуля «Физика» предполагает зачет, в 3 семестре – экзамен в устной форме. На экзамен выносятся материал всего

модуля: Механика и молекулярная физика – решение практической задачи, 2 устных вопроса по разделам 2 и 3 семестра изучения модуля «Физика» (электромагнетизм и оптика, атомная и ядерная физика).

Успешный ответ на 2 устных вопроса билета и решение задачи предполагает оценку «отлично», 1 устный вопрос и решение задачи – «хорошо», решение задачи или 2 устных вопроса билета – «удовлетворительно». По усмотрению преподавателя итоговая оценка может быть повышена при успешном ответе на дополнительные вопросы.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Иродов И.Е. Волновые процессы. – М.: Бином, 2013. – 264 с.
2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. Учебное пособие. – СПб: Лань, 2016, 416.
3. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – М.: Бином, 2010. – 320 с.
4. Москвич О. И. Общая физика. Молекулярная физика: курс лекций/О. И. Москвич; Сиб. федерал. ун-т. – 2011.
5. Общая физика. Молекулярная физика: учеб.-метод. пособие [для студентов естественнонаучных и инженерно-технических специальностей университетов]/Сиб. федерал. ун-т ; сост. О. И. Москвич. – 2011.
6. Савельев И.В. Курс общей физики. Механика. Молекулярная физика. – Т.1. – СПб: Лань, 2016, 432 с.
7. Савельев И.В. Курс общей физики. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – Т.2. – СПб: Лань, 2016. - 496 с.
8. Савельев И.В. Курс общей физики. Квантовая оптика. Атомная физика. – Т.3. – СПб: Лань, 2016. - 308 с.

Дополнительная литература:

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Книжный мир, 2008. – 328 с.
2. Джанколи, Д. Физика. Т.1. – М.: Мир, 1989.
3. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / С.Х. Карпенков. - 8-е изд., испр.–М.: Анод. Проект, 2004.
4. Лансберг Г.С. Оптика. – М.: Физматлит, 2006.
5. Матвеев А.И. Молекулярная физика. – М.: Бином, 2010. – 368 с.
6. Мелешина А.М. Курс квантовой механики для химиков. – М.: Высш. школа, 1980.
7. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. Т.1,2. – М.: Энергоатомиздат. – 2009.
8. Общая физика. Физика атомного ядра и частиц [Электронный ресурс] : электронный учеб.-метод. комплекс / Под ред. Гуркова В.И. – Красноярск, СФУ, 2007.

9. О́рир. Дж., Физика. Полный курс. Москва: Книжный дом Университет, 2011. – 752 с.
10. Рейф Ф. Статистическая физика. Берклевский курс физики. Т.5. – М.: Наука. – 2006.
11. Шпольский Э.В. Атомная физика. Учебник: В 2 томах. Т. 1. Введение в атомную физику. Изд. 6-е стереотип. – СПб.: Лань. – 2010. – 560 с.
12. Шпольский Э.В. Атомная физика. Учебник: В 2 томах. Т. 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома. Изд. 6-е стереотип. – СПб.: Лань. – 2010. – 448 с.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. Физика в анимациях <http://physics.nad.ru>
3. Электронный учебник <http://www.physics.ru>

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Электронные копии методических разработок по организации учебного процесса при изучении дисциплины (аудиторная и самостоятельная работа студентов) размещены в лабораториях кафедры по соответствующим разделам.

Методические рекомендации к изучению теоретического курса

Для закрепления знаний, полученных в процессе лекционных занятий, рекомендуется:

1. Самостоятельная проработка каждой темы лекций, с использованием конспектов и рекомендуемой учебной литературы. При этом студент составляет перечень вопросов, с которыми можно обратиться к лектору на консультации. Для самоконтроля качества усвоения теоретических знаний студент выполняет тестовых заданий по каждому из разделов курса.

2. Активное использование теоретических знаний при решении задач на семинарских занятиях и в ходе выполнения домашних заданий. Основные методические рекомендации к выполнению этого вида самостоятельной работы изложены в методических рекомендациях к решению задач.

Методические рекомендации для решения задач

1. Прежде всего, следует понять, какие явления или процессы происходят по условию задачи, какие законы определяют эти процессы и явления.

2. Уяснить смысл физических величин, описывающих данные процессы и входящих в формулы соответствующих законов.

3. Нарисовать схему или чертеж, на котором указать соответствующие величины, направления векторных величин, расположение энергетических уровней.

4. Выяснить, какие величины, входящие в выбранные формулы законов, даны и какие надо определить. Найти необходимые для расчетов табличные величины в справочной литературе.

5. Получить окончательные рабочие расчетные формулы для величин, которые требуется определить. Числовые значения подставляются только в окончательные рабочие формулы, выражающие искомые величины.

6. Произвести расчеты, подставляя числовые данные в СИ или в других единицах (например, часто используются внесистемные единицы).

7. Проверить, дает ли общая формула правильную размерность (единицу измерения) искомой величины. Для этого в формулу следует подставить размерность всех величин и произвести необходимые действия. Если полученная таким путем размерность не совпадает с размерностью искомой величины, то задача решена неверно.

8. Оценить физическую реальность полученных величин.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

ОС Microsoft XP, Windows 7, Microsoft Office 7.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных система

1. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru>
2. Естественно-научный образовательный портал <http://www.en.edu.ru>
3. Система федеральных образовательных порталов http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.html

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски) или классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

1. Лекционные аудитории должны быть оснащены современным видеопроjectionным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и иметь выход в Интернет, а также интерактивную либо маркерную доску.

2. Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь интерактивные или маркерные доски, современную учебную мебель.

3. Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, выход в локальную сеть университета и Интернет.

4. Наглядные пособия: демонстрационные пособия (стенды с таблицами, схемами, графиками, видеофрагменты).