

Белорусский государственный университет



Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

Регистрационный № УД- 560 /баз.

ФИЗИКА

Учебная программа для специальности

1-31 03 02 Механика и математическое моделирование

2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Составил В.И. Репченков, доцент кафедры био и наномеханики Белорусского государственного университета, кандидат физ.-мат. Наук, доцент

Рецензенты:

А.К. Горбачевич, профессор кафедры теоретической физики Белорусского государственного университета, доктор физ.-мат. Наук, профессор,

Кафедра общей и теоретической физики физического факультета Белорусского государственного педагогического университета им. М. Танка

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой био-и наномеханики Белорусского государственного университета
30.05.2013 г., пр.№10.

Одобрена и рекомендована к утверждению научно-методическим советом
Белорусского государственного университета 27.06.13г., протокол № 6 .

Ответственный за редакцию: В.И. Репченков

Ответственный за выпуск: В.И. Репченков

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины «Физика»

Физика является одной из фундаментальных дисциплин. Физические и математические модели, разработанные в этой отрасли знаний, являются базовыми и никогда не потеряют своей актуальности.

Цели и задачи учебной дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов по математике и механике. Дисциплина изучается за счет курсов по выбору цикла естественнонаучных дисциплин в количестве 68 аудиторных часов. Курс имеет общенаучную и профессиональную направленность.

В курсе «Физика» излагаются основные понятия, законы, принципы, доказываются ключевые теоремы. Для восприятия информации студентам необходимы знания в пределах школьного курса физики, а также читаемых в первом семестре курсов математического анализа, алгебры, аналитической геометрии. Изучение данной дисциплины предполагает формирование у студентов системного подхода к решению практических задач.

В результате изучения дисциплины студент должен уметь выработать физическую модель и формировать на ее основе математическую модель. Также курс иллюстрирует применение математического аппарата на примере анализа физических явлений и процессов.

Требования к уровню усвоения содержания учебной дисциплины

Студент должен

знать:

- основные законы физики;
- основные физические модели;
- общие теоремы.

Уметь:

- выполнять постановку физической задачи;
- формировать математическую модель;
- анализировать полученное решение.

Владеть:

- математическим аппаратом на примере анализа физических явлений и процессов.

Структура содержания учебной дисциплины

Данная программа является основным документом, который определяет объем и содержание дисциплины для специальности «Механика» и предусматривает последовательность ее изложения.

Самостоятельная работа студентов

Преподавание курса предполагает наряду с лекциями и практическими занятиями в присутствии преподавателя также большой объем самостоятельной

работы с целью подготовки к выполнению письменных заданий по результатам изучения каждой темы.

Диагностика компетенций студента

Для контроля и самоконтроля знаний и умений студента по отдельным темам проводятся тестовые занятия, включающие в себя изложение содержания отдельного (случайно выбранного) параграфа и ответы на контрольные вопросы.

В соответствии с образовательным стандартом специальности 1-31 03 02 “Механика” программа предусматривает для изучения дисциплины 156 часов, из них 70 аудиторных часов, в том числе: лекции—30 часов, практические занятия—16 часов, лабораторные занятия – 20 часов, КСР –4 часа.

Примерный тематический план

№ п/ п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. Работа
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занят	КСР	
1.	Строение вещества. Наноразмерные структуры.	4	2	4		12
2	Электрическое поле.	6	2	4		13
3	Проводники и диэлектрики в электрическом поле	4	2	2		12
4	Постоянный электрический ток	4	2	2	2	12
5	Магнитное поле.	4	4	4		12
6	Магнетики.	4	2	2		13
7	Электромагнитная индукция.	4	2	2	2	12
ИТОГО 156		30	16	20	4	86

Содержание

Раздел I. *Строение вещества. Наноразмерные структуры.* Атомы, молекулы, молекулярные структуры, наноразмерные структуры углерода.

Раздел II. *Электрическое поле.* Виды зарядов. Закон Кулона. Напряженность. Потенциал Теорема Остроградского-Гаусса. Уравнение Пуассона.

Раздел III. *Проводники и диэлектрики.* Проводник в электрическом поле. Свободные заряды. Диполь. Поляризация. Электрическое поле в диэлектриках.

Раздел IV. *Постоянный электрический ток.* Вектор плотности тока. Сила тока. Закон Правила Кирхгофа. Расчет цепей постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. Закон Ома. ЭДС.

Раздел V. *Магнитное поле.* Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера. Напряженность магнитного поля. Теорема о магнитном напряжении. Сила Лоренца. Работа в магнитном поле. Магнитный поток.

Раздел VI. *Магнетики.* Магнитный момент. Намагничивание. Парамагнетики. Ларморова прецессия. Диамагнетики. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Ферромагнетики.

Раздел VII. *Электромагнитная индукция.* Природа электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электрические колебания, резонанс.

Литература

Основная:

1. Трофимов Т. И. *Краткий курс физики*. М.: «Высшая школа», 2000. 352 с.
2. Иродов И. Е. *Задачи по общей физике*. М.: «Наука», 1988, 416 с.

Дополнительная:

1. Сивухин Д. В. *Общий курс физики. Т3: Электричество, Ч1, 2*, М.: «Наука», 1996, 320
2. Савельев И. В. *Курс общей физики Кн.2: Электричество и магнетизм*. М.: «Наука», 1998, 336с
3. Иродов И. Е. *Электромагнетизм*. М. : «Физматлит», 2000, 350с.
4. Трофимова Т. И. *Курс физики. Задачи и решения*. М.: «Академия» , 2004, 591 с.
5. Дедюля И. В., Януть В. И. *Электричество и магнетизм : сб. задач - Мн : «БГПУ» , 2008, 84 с.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов - это любая деятельность, связанная с воспитанием мышления будущего профессионала. В широком смысле под самостоятельной работой следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности студентов как в учебной аудитории, так и вне её, в контакте с преподавателем и в его отсутствии.

Самостоятельная работа реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении лабораторных работ.
2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
3. В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

При изучении дисциплины организация самостоятельной работы студентов должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа;
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
3. Творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов разнообразны: подготовка и написание рефератов, докладов, очерков и других письменных работ на заданные темы.

Аудиторная самостоятельная работа может реализовываться при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций.

При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам.

На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы студентов позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

На практических занятиях нужно не менее 1 часа из двух (50% времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: 1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены). 2. Беглый опрос. 3. Решение 1-2 типовых задач. 4. Самостоятельное решение задач. 5. Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего).

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;

- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях;
 - промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
 - самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
 - итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины

КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контроль самостоятельной работы студентов проводится систематически после усвоения каждой из тем согласно контрольных вопросов.

Контрольные вопросы

Тема 1.

- 1) Перечислить основные агрегатные состояния вещества.
- 2) Закон Кулона.
- 3) Определение плотностей распределённых зарядов.
- 4) Формула для силы взаимодействия распределённых зарядов.
- 5) Определение напряжённости электрического поля.
- 6) Напряжённость поля точечного заряда.
- 7) Принцип суперпозиции.
- 8) Основная задача электростатики.
- 9) Формула, дающая первый способ решения основной задачи электростатики.
- 10) Закон сохранения заряда.
- 11) Определение потенциала.
- 12) Потенциал точечного заряда.
- 13) Второй способ решения основной задачи электростатики.
- 14) Формула для вычисления напряжённости по потенциалу.
- 15) Теорема Остроградского-Гаусса в интегральной форме.
- 16) Теорема Остроградского-Гаусса в дифференциальной форме.
- 17) Краевая задача.

Тема 2.

- 1) Формула, определяющая ёмкость конденсатора. Что характеризует ёмкость?
- 2) Ёмкость плоского конденсатора.
- 3) Последовательное, параллельное соединение конденсаторов.
- 4) Поведение диполя в электрическом поле.
- 5) Определение вектора дипольного момента.
- 6) Вектор поляризации.
- 7) Физический смысл вектора поляризации.
- 8) Механизмы поляризации.
- 9) Поле в диэлектрике.
- 10) Энергия конденсатора.
- 11) Плотность энергии электрического поля.

Тема 3.

- 1) Определение вектора плотности тока.
- 2) Сила тока.
- 3) Закон Ома в дифференциальной форме.
- 4) Закон Ома для проводника и формула для сопротивления.
- 5) ЭДС.
- 6) Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.
- 7) Правила Кирхгофа.
- 8) Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
- 9) Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
- 10) Формулы для параллельного и последовательного соединения резисторов.

Тема 4.

- 1) Закон Ампера.
- 2) Формула, определяющая напряжённость магнитного поля.
- 3) Напряжённость поля бесконечно длинного проводника.
- 4) Напряжённость магнитного поля в центре кругового витка.
- 5) Определение магнитного напряжения.

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу по дисциплине «Физика»
для специальности БГУ 1-31 03 02 Механика (по направлениям)
(составитель Репченков В. И.)

Курс «Физика» ориентирован на студентов механико-математического факультета БГУ, обучающихся по специальности 1-31 03 02 Механика (по направлениям). Специфика специальности определяет структуру и содержание подготовки будущих специалистов. Рецензируемая программа рассчитана на два семестра общим объёмом 156 часов, в том числе лекционных – 30 часов, лабораторных – 20 часов, практических (семинарских) – 16 часов и 4 часа КСР.

Программа включает пояснительную записку, тематический план, содержание учебной дисциплины и список основной и дополнительной литературы.

Пояснительная записка содержит общую характеристику учебной дисциплины и ее связь с другими изучаемыми предметами. В ней формулируются цели и задачи изучения курса «Физика», а также перечисляется, что должен знать и уметь студент после изучения этой дисциплины. Кроме того, пояснительная записка также содержит обоснование необходимости каждой из тем программы для качественной подготовки будущих специалистов.

Учебный материал структурирован по темам. Даны рекомендации по организации самостоятельной работы студентов и диагностике их компетенций. Учебная дисциплина изучается на первом курсе в первом и втором семестрах в объеме пятнадцать лекций и восемнадцать практических и лабораторных занятий за год. Вначале идут темы «Строение вещества. Наноразмерные структуры», «Электрическое поле», «Проводники и диэлектрики в электрическом поле», «Постоянный электрический ток», затем более сложные темы: «Магнитное поле», «Магнетики», «Электромагнитная индукция», «Переменный ток». Небольшой объем предполагает тщательный отбор материала.

Рецензируемая программа удовлетворяет необходимым требованиям. Она содержит достаточный объем информации и в полной мере соответствует образовательному стандарту по специальности «Механика».

Предлагаемая программа обеспечивает требуемую фундаментальность в подготовке специалиста, согласуется с программами по другим предметам и является хорошим фундаментом для получения глубоких знаний.

Считаю, что данная программа может быть рекомендована в качестве учебной программы по курсу «Физика» для студентов специальности 1-31 03 02 Механика (по направлениям).

Рецензент:

доктор физико-математических наук,
профессор каф. теоретической физики
и астрофизики БГУ



А. К. Горбачевич

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу по дисциплине «Физика»
для специальности БГУ 1-31 03 02 Механика (по направлениям)
(составитель Репченков В. И.)

Курс «Физика» ориентирован на студентов механико-математического факультета БГУ, обучающихся по специальности 1-31 03 02 Механика (по направлениям). Специфика специальности определяет структуру и содержание подготовки будущих специалистов. Рецензируемая программа рассчитана на два семестра общим объёмом 156 часов, в том числе лекционных – 30 часов, лабораторных – 20 часов, практических (семинарских) – 16 часов и 4 часа КСР.

Программа включает пояснительную записку, тематический план, содержание учебной дисциплины и список основной и дополнительной литературы.

Пояснительная записка содержит общую характеристику учебной дисциплины и ее связь с другими изучаемыми предметами. В ней формулируются цели и задачи изучения курса «Физика», а также перечисляется, что должен знать и уметь студент после изучения этой дисциплины. Кроме того, пояснительная записка также содержит обоснование необходимости каждой из тем программы для качественной подготовки будущих специалистов.

Учебный материал структурирован по темам. Даны рекомендации по организации самостоятельной работы студентов и диагностике их компетенций. Учебная дисциплина изучается на первом курсе в первом и втором семестрах в объеме пятнадцать лекций и восемнадцать практических и лабораторных занятий за год. Вначале идут темы «Строение вещества. Наноразмерные структуры», «Электрическое поле», «Проводники и диэлектрики в электрическом поле», «Постоянный электрический ток», затем более сложные темы: «Магнитное поле», «Магнетики», «Электромагнитная индукция», «Переменный ток». Небольшой объем предполагает тщательный отбор материала.

Рецензируемая программа удовлетворяет необходимым требованиям. Она содержит достаточный объем информации и в полной мере соответствует образовательному стандарту по специальности «Механика».

Предлагаемая программа обеспечивает требуемую фундаментальность в подготовке специалиста, согласуется с программами по другим предметам и является хорошим фундаментом для получения глубоких знаний.

Считаю, что данная программа может быть рекомендована в качестве учебной программы по курсу «Физика» для студентов специальности 1-31 03 02 Механика (по направлениям).

Рецензент:

доктор физико-математических наук,
профессор каф. теоретической физики
и астрофизики БГУ

 А. К. Горбачевич