



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Утверждаю:
декан факультета почвоведения МГУ

_____ С.А. Шоба
«21» _____ мая _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Автор-составитель:

Профессор, д.ф.-м.н. Казей З.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета почвоведения МГУ, протокол № 2 от «17» _____ мая _____ 2018 г.

Председатель УМК _____ Рахлеева А.А.

Москва
2018 г.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: базовая часть

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):

Высшая математика

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:

Компетенции выпускников, формируемые частично при реализации дисциплины (модуля):

Способность в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания (УК-5.Б)

Способность использовать базовые знания естественных наук (физики, химии, биологии, экологии и наук о Земле), основные методы сбора, обработки и анализа полевой и лабораторной информации (ОПК-3.Б)

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен знать физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.

Студент должен знать основные физические величины и физические константы, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения.

Кроме того, студент должен приобрести начальные навыки работы с приборами и оборудованием; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных.

Студент должен уметь применять перечисленные знания, умения и навыки в других областях естественных наук.

4. Формат обучения: лекции, семинары

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 48 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 24 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий		Форма текущего контроля
		Контактная работа во взаимодействии с преподавателем (с разбивкой по формам и видам)		

	«Физика»	Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	
Часть II. Электромагнетизм. Волновая оптика						
	<u>Раздел I. Электростатическое поле в вакууме</u> Основные свойства электростатического поля	2	2	2	4	домашние задания контрольная работа
	<u>Раздел II. Электростатическое поле при наличии вещества</u> 1. Проводник в электростатическом поле 2. Диэлектрик в электростатическом поле 3. Электростатическое поле при наличии вещества	4	2	2	4	домашние задания
	<u>Раздел III. Постоянное магнитное поле токов</u> 1. Магнитное поле в вакууме 2. Магнитное поле при наличии вещества	4	2	2	4	домашние задания контрольная работа
	<u>Раздел IV. Квазистационарные электрические токи</u> 1. Постоянный электрический ток	4	2	2	4	домашние задания контрольная работа

2. Квазистационарные токи 3. Синусоидальный ток						
<u>Раздел V.</u> <u>Электромагнитное поле и электромагнитные волны</u>	2	2	2	4	домашние задания	
<u>Раздел VI.</u> <u>Волновая оптика</u> 1. Интерференция света 2. Дифракция света 3. Поляризация света	8	2	2	4	домашние задания	
Итого:	24	12	12	24	72	
Промежуточная аттестация					Экзамен	

Содержание дисциплины по разделам и темам:

Часть II. Электромагнетизм. Волновая оптика

Самостоятельная работа к каждой теме включает работу с лекционным материалом и дополнительную проработку/рассмотрение вопросов, опущенных в курсе лекции (например, вывод формул согласно обсужденной схеме), а также решение типовых задач из базового учебника (или оригинальной подборки) по теме лекции

Раздел I. Электростатическое поле в вакууме

Тема 1. Основные свойства электростатического поля

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Линии напряженности. Поток напряженности. Теорема Гаусса. Поле бесконечной равномерно заряженной плоскости.

Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Физический смысл разности потенциалов. Теорема о циркуляции напряженности. Связь между напряженностью и потенциалом.

Раздел II. Электростатическое поле при наличии вещества

Тема 2. Проводник в электростатическом поле

Условия равновесия зарядов на проводниках. Связь между напряженностью у поверхности проводника и поверхностной плотностью заряда. Емкость проводника. Емкость шара. Теория плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

Тема 3. Диэлектрик в электростатическом поле

Электрическое поле статического диполя (без вывода). Поведение диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации, его зависимость от напряженности поля. Связь между поляризационными зарядами и вектором поляризации.

Тема 4. Электростатическое поле при наличии вещества

Теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Электрическое смещение (электрическая индукция). Диэлектрические восприимчивость и проницаемость вещества. Электрическое поле в плоском конденсаторе при наличии диэлектрика.

Раздел III. Постоянное магнитное поле токов

Тема 5. Магнитное поле в вакууме

Магнитная индукция. Элемент тока. Закон Ампера. Формула Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Поле прямого тока. Магнитный момент контура с током.

Уравнения постоянного магнитного поля в вакууме в интегральной форме (теоремы о потоке и циркуляции магнитной индукции). Поле бесконечно длинного соленоида. Взаимодействие параллельных проводников с током. Действие однородного магнитного поля на контур с током. Сила Лоренца. Движение зарядов в магнитном поле.

Тема 6. Магнитное поле при наличии вещества

Намагничивание вещества. Вектор намагничивания, его связь с молекулярными токами. Теорема о циркуляции при наличии магнетиков. Напряженность магнитного поля, ее физический смысл.

Зависимость вектора намагничивания от напряженности поля. Магнитные восприимчивость и проницаемость. Классификация магнетиков: диа-, пара- и ферромагнетики.

Раздел IV. Квазистационарные электрические токи

Тема 7. Постоянный электрический ток

Сила и плотность тока. ЭДС и напряжение. Законы Ома для участков цепи без ЭДС и с ЭДС (в интегральной и дифференциальной формах) и для всей цепи. Сопротивление, удельное сопротивление и электропроводность. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Тема 8. Квазистационарные токи

Условие квазистационарности. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Токи Фуко. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Основное дифференциальное уравнение цепи квазистационарного тока.

Тема 9. Синусоидальный ток

Законы Ома для участков цепи с R , L и C и для всей цепи. Энергия и мощность в цепи переменного тока. Действующие (эффективные) значения силы тока и напряжения. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Резонанс напряжений. Добротность колебательного контура.

Раздел V. Электромагнитное поле и электромагнитные волны

Тема 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны

Теория Максвелла: две гипотезы Максвелла, их математические выражения. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Общие свойства электромагнитных волн, скорость их распространения в диэлектрической среде. Показатель преломления. Формула плоской, линейно поляризованной гармонической (монохроматической) электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Интенсивность.

Раздел VI. Волновая оптика

Тема 11. Интерференция света

Понятие об интерференции волн. Когерентность как условие интерференции. Интерференционная картина от двух точечных монохроматических источников света. Оптическая разность хода. Примеры интерференционных схем. Интерференция в тонких пленках (полосы равного наклона и равной толщины).

Тема 12. Дифракция света

Понятие о дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Методы зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка в монохроматическом свете. Дифракционная решетка как спектральный аппарат. Дисперсия и разрешающая способность решетки.

Тема 13. Поляризация света

Свет естественный, линейно поляризованный и частично поляризованный. Закон Малюса. Оптическая анизотропия и возникновение обыкновенной и необыкновенной вторичных волн в одноосном двоякопреломляющем кристалле. Принцип действия простейших поляризационных устройств. Искусственная оптическая анизотропия. Явления Керра и Коттон-Мутона. Вращение плоскости поляризации. Поляризация при отражении и преломлении на границе раздела изотропных диэлектриков. Закон Брюстера.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля.

Курс имеет электронные версии лекций, вопросов к теоретическому зачету и экзаменационных вопросов, доступные для студентов и размещенные на сайте кафедры общей физики и физики конденсированного состояния физического факультета (проблемная лаборатория магнетизма, "<http://kazei.plms.ru>").

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной и итоговой аттестации: аттестации.

Курс имеет электронные версии лекций, вопросов к теоретическому зачету и экзаменационных вопросов, доступные для студентов и размещенные на сайте кафедры общей физики и физики конденсированного состояния физического факультета (проблемная лаборатория магнетизма, "<http://kazei.plms.ru>").

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы:

А. Основная литература – с выделением подразделов.

1. Д. В. Белов “Механика”, уч. пособ., Физический факультет МГУ, 1998 г.
2. Д. Д. Гуло, Г. Е. Пустовалов. “Краткий курс общей физики. Ч. II. Молекулярная физика”, уч. пособ., М.: изд. Московского университета, 1983 г.
3. Д. В. Белов “Электромагнетизм и волновая оптика”, уч. пособие, изд. Московского университета, 1994 г.
4. Л. Г. Антошина, П. В. Короленко, Л. А. Скипетрова ”Сборник задач по общей физике для студентов нефизических специальностей” изд. Московского университета, 1991 г.

№ п/п	Автор	Название книги/статьи	Отв. редактор	Место издания	Издательство	Год издания	Название журнала	Том (выпуск) журнала
1.	Д. В. Белов	“Механика”		Москва	Физ. фак. МГУ	1998		
2.	Д. Д. Гуло, Г. Е. Пустовалов.	“Краткий курс общей физики. Ч. II. Молекулярная физика”		Москва	Моск. Универ.	1983		
3.	Д. В. Белов	“Электромагнетизм и волновая оптика”		Москва	Моск. Универ.	1994		
4.	Л. Г. Антошина, П. В. Короленко, Л. А. Скипетрова	”Сборник задач по общей физике для студентов нефизических специальностей”		Москва	Моск. Универ.	1991		

Б. Дополнительная литература – с выделением подразделов.

1. Б. А. Струков, Л. Г. Антошина, С. В. Павлов ”Физика” Изд. центр “Академия”, 2011 г.
2. И. В.Савельев. Курс общей физики, т. I. “Механика, колебания и волны, молекулярная физика” уч. пособ., изд. 4, М. Наука. Физматлит., 1998 г.
3. И. В.Савельев. Курс общей физики, уч. пособие, т. II. “Электричество и магнетизм”, изд. 4, М. Наука. Физматлит., 1998 г.

№ п/п	Автор	Название книги/статьи	Отв. редактор	Место издания	Издательство	Год издания	Название журнала	Том (выпуск) журнала	Номер журнала
1.	Б. А. Струков, Л. Г. Антошина, С. В. Павлов	”Физика”		Москва	Изд. центр “Академия”	2011			
2.	И. В.Савельев	Курс общей физики, т. I. “Механика, колебания и волны, молекулярная физика”		Москва, Наука	Физматлит.	1998			
3.	И. В.Савельев	Курс общей физики, т. II. “Электричество и магнетизм”		Москва, Наука	Физматлит.	1998			

- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

Курс имеет электронные версии лекций, вопросов к теоретическому зачету и экзаменационных вопросов, доступные для студентов и размещенные на сайте кафедры общей физики и физики конденсированного состояния физического факультета (проблемная лаборатория магнетизма, "<http://kazei.plms.ru>").

- Описание материально-технического обеспечения:

А. Помещения:

Б. Оборудование:

В. Иные материалы:

9. Язык преподавания: русский

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности «Экология и природопользование» программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.