

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики



Рабочая программа дисциплины
Электродинамика

Направление подготовки бакалавриата
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки бакалавриата
Физика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Бойкова Наталья Адамовна		19.06.23
Председатель НМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		20.06.23
Заведующий кафедрой	Бурова Татьяна Геннадиевна		19.06.23
Специалист Учебного управления	Юшинова Ирина Владимировна		

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электродинамика» являются:

- формирование систематизированных знаний теоретической физики с учетом содержательной специфики предмета «Физика» в общеобразовательном учреждении;
- формирование интереса к изучению современной физики, понимания её важнейшей роли в развитии различных сфер человеческой деятельности (производственной, экономической и экологической);
- развитие способности аргументировано отстаивать свои научные интересы, настойчивости в достижении цели.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Электродинамика» Б1.О.19 относится к разделу «Основы теоретической физики» обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению 44.03.01 Педагогическое образование, профилю «Физика».

Изучению дисциплины предшествует изучение дисциплин «Математический анализ», «Введение в физику», «Общая и экспериментальная физика».

Логическая и содержательная связь этой дисциплины с дисциплиной «Общая и экспериментальная физика» основана на использовании основных физических понятий, определений, формулировок физических законов. Связь с еще одной фундаментальной дисциплиной – математическим анализом основана на широком применении математических приемов и методов.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для подготовки к итоговой государственной аттестации.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>2.1_Б.УК-1. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знать основные подходы к описанию физических явлений и процессов. Уметь находить и выделять наиболее существенную информацию, необходимую для объяснения явления или процесса. Владеть навыками критического анализа различных вариантов интерпретации физического явления или процесса.</p>
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>1.1_Б.УК-2. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.</p>	<p>Знать основные закономерности, указывающие на взаимосвязь физических явлений. Уметь выделять и формулировать взаимосвязанные задачи в рамках общей цели работы. Владеть навыками оценки ожидаемых результатов решения поставленной задачи.</p>
<p>ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.</p>	<p>2.1_Б.ОПК-8 Обладает научными знаниями по физике, астрономии, математике</p>	<p>Знать физические понятия и величины, основные физические модели; физические принципы и законы. Уметь давать определения основных физических понятий и величин; формулировать основные физические законы; строить математические модели для описания простейших физических явлений. Владеть навыками применения основных физических законов к описанию физических процессов, природных явлений и ситуаций.</p>
<p>ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ</p>	<p>1.1_Б.ПК-1 Формулирует концептуальные и теоретические основы физики и астрономии, их место в общей системе наук и ценностей, историю развития и современное</p>	<p>Знать основные физические концепции и связь физики с другими науками Уметь оценивать роль и место физики в общей системе наук. Владеть знаниями о современном состоянии и проблемах, стоящих перед физической наукой.</p>

основного общего и среднего общего образования.	состояние.	
---	------------	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Формы промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)	
			Лек	Пр	Лаб	Ср		
		5,6						
1	Тема 1.		2	2		7	РЗ	
2	Тема 2.		2			20	РЗ	
3	Тема 3.		2	2		10	РЗ	
4	Тема 4.		2	2		10	РЗ	
5	Тема 5.		2	2		10	РЗ	
6	Тема 6.		2	2		10	РЗ	
7	Тема 7.		2	2		10	РЗ	
8	Тема 8.		2	2		10	РЗ	
9	Тема 9.		2	2		10	РЗ	
	Промежуточная аттестация							Экзамен
	ИТОГО	144	18	16		97	13	

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет электродинамики. Электромагнитное поле. Ортогональные системы координат.

- Тема 2. Частные производные. Градиент, дивергенция, ротор.
- Тема 3. Экспериментальные законы, лежащие в основе электродинамики. Уравнения Максвелла в вакууме.
- Тема 4. Постоянное электрическое поле в однородной среде. Связь между напряжённостью и потенциалом. Дифференциальная форма уравнений Максвелла для электростатики. Уравнение Пуассона-Лапласа для потенциала.
- Тема 5. Магнитостатика. Полный ток. Уравнения Максвелла для магнитостатики в дифференциальной форме.
- Тема 6. Переменное э/м поле. Закон индукции. Ток смещения.
- Тема 7. Векторный потенциал. Уравнения Д'Аламбера.
- Тема 8. Закон сохранения энергии э/м поля. Вектор Пойтинга.
- Тема 9. Формулировка электродинамики в четырёхмерной форме. Понятие электромагнитной волны. Решение уравнений Д'Аламбера. Запаздывающие потенциалы.

Темы практических занятий

1. Дифференциальные операторы векторного поля.
2. Напряжённость и потенциал. Уравнение Пуассона – Лапласа.
3. Вектор – потенциал.
4. Закон сохранения энергии электромагнитного поля.
5. Формула Клаузиуса – Мосотти.
6. Электромагнитная волна и её характеристики.
7. Запаздывающие потенциалы.
8. Расчёт магнитного поля движущегося электрона.
9. Излучение Черенкова – Вавилова.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по педагогическому направлению подготовки в рамках изучения дисциплины «Электродинамика» по профилю «Физика» реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 50% аудиторных занятий.

Основными педагогическими технологиями при изучении данной дисциплины являются индивидуализация и дифференциация обучения, развивающее обучение, проблемное обучение и деятельностный подход. Специфическими технологиями являются технологии организации учебной деятельности учащихся при обучении физике (формирование физических

понятий, обобщение и систематизация знаний, формирование научного мировоззрения, обучение решению физических задач, формирование экспериментальных умений).

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- педагогическое проектирование;
- дидактические технологии как условие развития оптимизации учебного процесса;
- информационно аналитическое обеспечение учебного процесса и управление качеством образованием школьника;
- информационно-коммуникативные технологии в предметном обучении.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должно проходить с учётом "Методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса".

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Применение электронных образовательных ресурсов регламентируется «Положением об электронных образовательных ресурсах для системы дистанционного обучения IPSILON UNI» П 1.58.01-2016 и «Положением об электронных образовательных ресурсах в системе создания и управления курсами MOODLE» П 1.58.02-2014.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью воспитания у них творческой активности, привития навыков работы с технической и научной литературой, выработки способности вести учебно-исследовательскую работу, а также для систематического постоянного изучения дисциплины. Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная проработка отдельных глав теоретического курса с изучением вопросов, не читавшихся в лекционном курсе и не выносившихся на практические занятия. Этот вид работы может заканчиваться написанием реферата или отчета, либо сдачей устного коллоквиума.

2. Написание студентами рефератов по отдельным вопросам, не входящим в теоретический курс и специфичным для профиля данного вуза или специальности. Эти вопросы могут относиться к числу мало освещаемых или вообще не затрагиваемых в теоретическом курсе. Такой вид работы

требует привлечения дополнительной научной литературы, список которой составляется преподавателем.

3. Решение задач дома с последующей проверкой либо сдачей устного коллоквиума. Необходимо для решения задачи данные могут быть взяты из сборников задач, либо составлены кафедрой.

4. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в дисплейном классе. Тематика обучающих программ может быть различной: углубленная проработка разделов лекционного курса, обучение методике решения задач, подготовка к упражнениям и лабораторным работам и т.д.

Рекомендуется использование обучающе-контролирующих систем с оценкой результатов работы студентов по пятибалльной системе. Основным видом самостоятельной работы является решение задач, предваряемое изучением лекционного материала и, при необходимости, дополнительной литературы. Список литературы и интернет-ресурсов указан в п. 8.

Для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для проверки выполнения самостоятельных заданий рекомендуются следующие оценочные средства.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля: - тестирование; - индивидуальное собеседование, - письменные ответы на вопросы. Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы.

Балльно-рейтинговая оценка знаний студентов бакалавриата осуществляется на основе Положения о балльно-рейтинговой системе оценивания успеваемости, учета результатов текущей и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры П 1.06.04.-2016, разработанного ФГБОУ ВПО «СГУ им. Н.Г. Чернышевского» и утверждённого на заседании Учёного совета СГУ от 30.06.2016.

Вопросы

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Электродинамика» раздела «Основы теоретической физики»

1. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
2. Связь между напряжённостью и потенциалом при неподвижных зарядах.
3. Уравнения Максвелла в электростатике.
4. Уравнение Пуассона – Лапласа.
5. Разложение потенциала системы зарядов по мультиполям.
6. Векторный потенциал.
7. Уравнения Максвелла для магнитостатики.
8. Магнитный момент.
9. Условия на границе.
10. Уравнение д`Аламбера.
11. Энергия электромагнитного поля.

12. Вектор Пойтинга.
13. Система уравнений Максвелла – Лоренца.
14. Теория Лоренца.
15. Локальное поле.
16. Формула Клаузиуса – Мосотти.
17. Дипольное излучение простейших систем.
18. Запаздывающие потенциалы. Поле вдали от излучателя.
19. Распространение электромагнитных волн в средах.
20. Скин – эффект.
21. Формулировка электродинамики в четырёхмерной форме.
22. Тензор электромагнитного поля.
23. Преобразование компонент поля при изменении системы отсчёта.
24. Тензор моментов.
25. Сила Лоренца.
26. Излучение Черенкова – Вавилова.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Се ме стр	Ле кц ии	Лаб. заня тия	Практ. занятия	Самост. работа	Авт. тестиров ание	Др. виды уч. деят.	Проме- жуточн . аттест.	Итого
6	10		30	30	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

6 семестр

Лекции:

Посещение 100% – 10 баллов

Посещение 75% – 5 баллов

Посещение 50% – 2 балла

Посещение менее 50 % – 0 баллов

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия:

Выполнение 100% заданий – 30 баллов

Выполнение 90% заданий – 20 баллов

Выполнение 75% заданий – 15 баллов

Выполнение 50% заданий – 10 баллов

Менее 50% заданий - 0 баллов

Самостоятельная работа:

Правильное выполнение всех домашних заданий – 30 баллов

Выполнение от 75% до 99% заданий – 20 баллов

Выполнение от 50% до 74% заданий – 10 баллов

Выполнение от 25% до 49% заданий – 5 баллов

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация:

Промежуточная аттестация проводится в форме *экзамена*.

Если перед сдачей экзамена студент набрал менее 30 баллов – он не допускается к сдаче экзамена.

При проведении промежуточной аттестации

24-30 баллов – ответ на «отлично»

17-23 баллов – ответ на «хорошо»

11-16 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-10 – ответ на «неудовлетворительно».

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Электродинамика» в оценку (экзамен):

86 - 100 баллов	«отлично»
71 - 85 баллов	«хорошо»
61 - 70 баллов	«удовлетворительно»
0 - 60 баллов	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) литература

1. Савельев И.В. Основы теоретической физики, учебник : в 2 т. - СПб.; М. ; Краснодар : Лань, 2011. Т. 1 : Механика. Электродинамика. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011.

(http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=350)

2. Бредов М.М., Румянцев В.В., Топтыгин И.Н. Классическая электродинамика. 2-е, испр., СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2003, 400 с.

(http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=606).

3. Батыгин В.В., Топтыгин И.Н. Сборник задач по электродинамике и специальной теории относительности. Учебное пособие., СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010, -480с.

(http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=544)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Лицензионное программное обеспечение: OS Microsoft Windows 7 (количество 5), OS Microsoft Windows Vista (количество 3), Пакет Microsoft Office 2010 количество 8), Corel Draw x7 (количество 8)

Бесплатный доступ (не нужна лицензия) : Free Pascal 2.6.4 (количество 8), Stellarium (количество 8)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения для проведения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГУ им. Н. Г. Чернышевского.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профилю «Физика».

Автор

к.ф.-м.н., доцент

Бойкова Н.А.

Программа одобрена на заседании кафедры физики и методико-информационных технологий от 19.06.2023 года, протокол № 9.