

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Институт электронных и информационных систем
Кафедра общей и экспериментальной физики



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭИС

Б.И. Селезнев Б.И. Селезнев

«25» 02 2014 г.

**Общая и экспериментальная физика
Электромагнетизм**

Учебный модуль по направлению подготовки
050100.62 - Педагогическое образование
Профили - Физика и информатика

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

Е.И. Грошев
Е.И. Грошев
«25» 02 2014 г.

РАЗРАБОТАЛ

ст. преподаватель
кафедры ОЭФ

А.А. Росанов
А.А. Росанов
«26» февраля 2014 г.

Принято на заседании кафедры ОЭФ
Зав. кафедрой ОЭФ

В.В. Гаврушко
В.В. Гаврушко
«28» 02 2014 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

В соответствии с требованиями ФГОС к уровню подготовки, бакалавр по направлению «050100.62 - Педагогическое образование Профили - Физика и информатика» должен демонстрировать углубленные знания по физике. Он должен свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-педагогических задач. Для успешного усвоения курса общей физики его делят на разделы. Третьим таким разделом в соответствии с историей развития физики является электромагнетизм.

Цель учебного модуля: формирование компетентности студентов в области физики по разделу «Электромагнетизм», способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности, а именно:

1. Изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов электродинамики;
2. Формирование научного мировоззрения;
3. Формирование навыков и основных приемов обработки и представления экспериментальных данных, связанных с измерением величин в электродинамике;
4. Формирование навыков владения основными приемами и методами постановки и решения прикладных проблем электродинамики;
5. Формирование навыков проведения научных исследований, и работы с современными источниками информации;
6. Ознакомление с историей электродинамики, ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями применения электродинамики в современных научных исследованиях.

Для достижения цели в учебном модуле ставятся следующие задачи:

- Формирование у студентов системы теоретических знаний в области электродинамики;
- Актуализация способности студентов использовать теоретические знания при решении задач и проведении экспериментов по электродинамике;
- Формирование у студентов понимания значимости знаний и умений по дисциплине для дальнейшего изучения физики и при работе по специальности;
- Стимулирование студентов к самостоятельной работе по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

Ведущая идея учебного модуля – приобретение базовых знаний об электромагнитных явлениях дает прочную основу для дальнейшего изучения последующих разделов общей и теоретической физики

2 Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки

В соответствии с ФГОС направления «050100.62 - Педагогическое образование Профили - Физика и информатика» учебный модуль «Общая и экспериментальная физика. Электромагнетизм» является обязательной дисциплиной и входит в вариативную часть профессионального цикла (Б.3.В.5.2.) дисциплин ООП подготовки бакалавров. Учебный курс «Общая и экспериментальная физика. Механика» предназначен для студентов второго курса бакалавриата (2-й семестр) и опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Физика», «Математика», «Информатика и ИКТ» на предыдущем уровне образования, а также курсов «Основы физики», «Механика», которые изучались в 1-2 семестрах. Кроме того, дисциплина «Общая и экспериментальная физика. Электромагнетизм» опирается на знания по высшей математике, которые изучены в 1-3 семестрах.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая и экспериментальная физика. Электромагнетизм» используются при изучении всех последующих разделов курса общей физики, при изучении курса теоретической физики, астрофизики, а также при изучении курсов по теории и методике обучения физике или методике обучения физике.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

В результате освоения учебного модуля «Общая и экспериментальная физика. Электромагнетизм» студент должен знать, уметь и владеть:

Таблица 1. Результаты освоения учебного модуля

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
СК-1	базовый	физическую сущность электромагнитных явлений и процессов	решать задачи по программе учебного курса.	методами экспериментальных физических исследований при изучении электромагнитных явлений
СК-2	базовый	фундаментальные понятия и законы электродинамике	применять фундаментальные понятия и законы	способностью выявлять физические

			для решения количественных и качественных задач по электродинамике	закономерности в наблюдаемых электромагнитных явлениях
СК-3	базовый	правила работы с лабораторным и демонстрационным оборудованием по электродинамике	планировать и осуществлять учебный и научный эксперимент в лабораториях электричества	методами обработки экспериментальных данных и методами компьютерного моделирования при решении задач электродинамики
СК-4	базовый	методы теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов по электродинамике и методы решения задач по электродинамике	анализировать информацию по электродинамике из различных источников с разных точек зрения, структурировать, оценивать, представлять в доступном понимании виде	правилами работы в лаборатории и методами организации безопасной работы в лабораториях учебного и научного назначения.

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Таблица 2 Трудоемкость учебного модуля по видам учебной работы и по семестрам

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		2 семестр	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ)	216	216	СК1; СК2; СК3; СК4

Аудиторные занятия	90	90	
Аудиторная СРС	18	18	
- лекции	18	18	
практические занятия (семинары)	36	36	
лабораторные работы	36	36	
Внеаудиторная СРС	90	90	
Аттестация (экзамен)	36	экзамен	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

Учебный модуль построен по «горизонтальной» схеме, где все составляющие модуля вносят приблизительно равный и относительно независимый вклад в образовательный результат. Это позволяет обеспечить системный подход к построению курса, определению его содержания и эффективный контроль усвоения знаний студентами. Каждый раздел модуля состоит из лекций, практических занятий, лабораторных работ, аудиторной самостоятельной работы студентов и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Внеаудиторная СРС включает в себя подготовку к текущим практическим занятиям и лабораторным работам. Результаты этой подготовки проявляются:

- в активности студента на практических занятиях;
- при выполнении лабораторных работ;
- в качественном уровне подготовленных заданий.

Аудиторная СРС (выполнение дополнительных индивидуальных и групповых заданий, как обязательных, так и по выбору) направлена на самостоятельный поиск различных вариантов решения задач и объяснений результатов экспериментов, проводимых в ходе лабораторных работ, углубление и закрепление знаний по теории физических явлений. Результаты этой формы самостоятельной подготовки оцениваются в ходе индивидуальных консультаций с преподавателем, которые могут быть также дистанционными с использованием средств современных телекоммуникаций. Баллы за специальную самостоятельную подготовку также учитываются при

итоговой аттестации по курсу.

Учебный модуль состоит из следующих разделов:

Таблица 3 Разделы учебного модуля и их содержание

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

1. Электростатика
1.1. Электрический заряд. Закон Кулон. Напряженность электростатического поля.
1.2 Теорема Гаусса
1.3. Работа и потенциал электростатического поля
1.4. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.
1.5. Энергия электростатического поля
2. Постоянный электрический ток
2.1. Постоянный электрический ток. Законы Ома. Действия тока.
2.2. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа
2.3. Электрический ток в различных средах
3. Магнитное поле
3.1. Магнитное действие тока. Закон Био-Савара-Лапласа.
3.2. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
3.3. Теорема о циркуляции магнитного поля.
4. Электромагнитная индукция.
4.1. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
4.2. Явление электромагнитной индукции
4.3. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля
4.4. Принцип действия трансформатора, генератора и электродвигателя.
5. Уравнения Максвелла.
5.1. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
5.2. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.

4.3 Лабораторный практикум

Таблица 4 Перечень лабораторных работ

3.1	Исследование электростатического поля	2
3.2	Определение емкости конденсаторов	2
4.1	Исследование цепи постоянного тока	2
4.2	Измерение сопротивлений методом мостиковой схемы	2
4.3	Измерение ЭДС источника методом компенсации	2
5.1	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	2
5.2	Определение удельного заряда электрона при помощи магнетрона	2
5.3	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа	2
6.1	Определение коэффициента взаимной индукции 2-х соленоидов	2

Примечание. Лабораторные работы могут быть заменены аналогичными из имеющихся на кафедре лабораторных стендов.

4.4 Организация изучения учебного модуля

Образовательный процесс модуля строится на основе комбинации различных образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, организация самостоятельной работы, информационные технологии, технологии групповой работы, элементы технологии развития «критического мышления», развивающего обучения, исследовательской деятельности.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционных (вводная лекция, классическая, обзорная лекция);
- практических (индивидуальная работа, работа в группах);
- активизации творческой деятельности (приемы технологии развития

критического мышления– верные и неверные утверждения ("верите ли вы"), ключевые слова, «тонкие» и «толстые» вопросы, дискуссия, кластер и др.);

- самоуправления (самостоятельная работа студентов) (работа с источниками по темам дисциплины, подготовка к проведению лабораторных работ, создание словаря терминов и определений по материалам разделов, решение задач и др.).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедийных средств для проведения лекционных и практических занятий.

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами учебного модуля осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльной рейтинговой системы (БРС).

– рубежный: учет предварительных результатов выполнения расчетно-графической работы за соответствующий период.

– семестровый: отчет о выполнении расчетно-графической работы - зачет.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25 июня 2013 г. протокол № 9 «**О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников**»

Критерии оценивания представлены в следующей таблице.

Таблица 5 - Критерии оценки

Оценочное средство	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4
Отчет о выполнении расчетно-графической работы	3 балла	4 балла	
	- при решении задач студент не может объяснить используемый прием вычислений; - допускает 2-3 грубые ошибки в расчетах	- при решении задач дает недостаточно точные объяснения хода решения; - при решении двух задач допускает 1 ошибку в вычислениях	- правильно производит вычисления, обнаруживая при этом знание изученного материала

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

Качество освоения студентами модуля оценивается с помощью шкал, представленных в паспортах компетенций модуля (Приложение В).

рубежная аттестация:

«зачтено» - более 60 баллов (60 – 125 баллов)

«не зачтено» - менее 60 баллов

Для семестровой аттестации, включая экзамен – 50 баллов, баллы выставляются по шкале:

«отлично» - 270 – 300 баллов

«хорошо» - 210 – 269 баллов

«удовлетворительно» - 150 – 209 баллов

«неудовлетворительно» - менее 150 баллов

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение Г).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

- *Специализированная физическая лекционная поточная аудитория.*
- *Кабинет для подготовки лекционных демонстраций.*
- *2 параллельные учебные лаборатории по электричеству (по 18 лабораторных работ)*

Приложение А
(обязательное)

<i>1. Электростатика</i>			
1.1. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание);	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6
1.2. Теорема Гаусса	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание);	
1.3. Работа и потенциал электростатического поля	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб. работами	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12

1.4. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле Емкость. Конденсаторы	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб. работами	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12
1.5. Энергия электростатического поля	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб. работами	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12
2. Постоянный электрический ток			
2.1. Постоянный электрический ток. Законы Ома. Действия тока	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12

		метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб. работами	
2.2. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб. работами	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12
2.3. Электрический ток в различных средах.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание);	
<i>3. Магнитное поле</i>			
3.1. Магнитное действие тока. Закон Био-Савара-Лапласа	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13

		лаборатории) с лаб.работами	
3.2. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13
3.3. Теорема о циркуляции магнитного поля		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание);	
<i>4. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток</i>			
4.1.Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. Указаниям (имеются в лаборатории) с лаб.работами	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6

4.2. Явление электромагнитной индукции		Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание);	
4.3. Самоиндукция. Взаимная индукция Индуктивность. Энергия магнитного поля	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб. работами	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13
4.4 Принцип действия трансформатора, генератора и электродвигателя	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое занятие, лабораторная работа, домашняя контрольная работа по решению задач	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме, самостоятельное решение задач (домашнее задание); самостоятельная подготовка к выполнению ЛР Ауд. СРС. – ознакомление по метод. указаниям (имеются в лаборатории) с лаб. работами	
5. Уравнения Максвелла			
5.1. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме.	Лекция классического типа, подготовка конспекта, практическое	Внеауд. СРС – самостоятельное изучение литературы по теме,	Основная: приложение Г, таблица Г.1, номера: 1, 2, 3, 4, 6

	занятие, домашняя контрольная работа по решению задач	самостоятельное решение задач (домашнее задание);	
5.2. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.			

А.2 Методические рекомендации по изучению теоретической части учебного модуля

Теоретические занятия учебного модуля представлены в виде лекций.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом УМ.

Задачи лекционных занятий – дать связанное, последовательное изложение материала, сообщить студентам основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Структура и содержание основных разделов (приведена в рабочей программе учебного модуля, раздел 4.2)

Методы и средства проведения теоретических занятий

При изучении учебного модуля студенты могут посещать лекционные занятия и вести конспекты или самостоятельно прорабатывать по учебникам и дополнительной литературе вопросы, указанные преподавателем. (Список основной литературы приведен в приложении Г).

А.3 Методические рекомендации по лабораторному практикуму и практическим занятиям

Цель лабораторного практикума и практических занятий - формирование компетентности студентов в области физики, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности.

Задачи занятий - углубление знаний, полученных на теоретических занятиях и применение их в условиях, приближенных к условиям реальной профессиональной деятельности.

Структура и содержание основных разделов лабораторного практикума (приведена в рабочей программе учебного модуля, раздел 4.3)

Методы и средства проведения занятий

При проведении лабораторного практикума студенты максимально самостоятельно выполняют лабораторные работы. Занятия строятся следующим образом.

На первом занятии (вводном) проводится инструктаж по технике безопасности; студенты разбиваются на группы для выполнения ЛР и получают указания по организационным вопросам: знакомятся с порядком выполнения, защиты ЛР, правилами оформления отчета (по СТО 1.701-2010. Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению).

На втором и последующих занятиях студенты выполняют лабораторные работы; оформляют отчеты по лабораторным работам. На этих же занятиях проводится защита выполненных лабораторных работ.

На последнем занятии – защита последней лабораторной работы и ликвидация задолженности по защите других лабораторных работ.

Примечание – без защиты лабораторных работ можно выполнить только 2 работы.

По результатам защит студентам начисляются баллы (максимальное количество баллов за одну защищенную лабораторную работу -3).

Студенты, не защитившие лабораторные работы в срок и не набравшие необходимой суммы баллов, защищают все выполненные лабораторные работы на занятии, выделенном как защита блока лабораторных работ. Такая защита оценивается минимальным количеством баллов.

Лабораторный практикум считается выполненным, если студент выполнил работы, представил отчеты по результатам выполнения и защитил все лабораторные работы, набрав при этом минимально необходимую сумму баллов.

Для выполнения лабораторного практикума по УМ студенты могут пользоваться методическими указаниями из следующего перечня.

Методические указания по лабораторным работам

1. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, А.О.Окунев, Н.А.Петрова. – 2-е изд.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. –Ч. 1. -103с.
2. Первичные представления об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений: учеб.-метод. пособие по физическому практикуму/ сост. Н.П. Самолюк.- Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2011. – 79 с.
3. Электростатика и постоянный ток: лабораторные работы /Р.П. Воронцова, Г.Е. Коровина, Д.В. Лебедева, Н.А. Петрова. - В. Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 58 с.
4. Электромагнетизм: методические указания /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова, В.Е. Удальцов, В.В. Шубин. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 70с.
5. Магнитное поле Земли. Определение модуля горизонтальной составляющей напряженности геомагнитного поля: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы / сост. Т.П. Смирнова.- Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2008. – 48 с.

Методы и средства проведения практических занятий

Проведение практических занятий строится следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на объяснение решения 1-2 типовых задач у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;

- 10% аудиторного времени – разбор типовых ошибок при решении задач (в конце текущего занятия).

На каждом практическом занятии по результатам самостоятельной работы проставляются баллы.

А.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Примеры разноуровневых задач с решением представлены в учебном пособии: Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики – любое издание

Для подготовки к лабораторным работам, контрольной работе, экзамену рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в таблице А.1 и в карте учебно-методического обеспечения.

Для самопроверки результатов самостоятельной работы студенты могут воспользоваться контрольными заданиями, приведенными в методических разработках (см. перечень выше). Этой же цели служат приведенный ниже список вопросов для самопроверки.

Список вопросов для самопроверки по модулю

- 1) Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
- 2) Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
- 3) Поток вектора напряженности электрического поля. Теоремы Гаусса-Остроградского.
- 4) Напряженность поля заряженных шара, нити и плоскости.
- 5) Работа сил электростатического поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности.
- 6) Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Градиент.
- 7) Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Явление электростатической индукции. Метод зеркальных отображений.
- 8) Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
- 9) Пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики.
- 10) Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применения конденсаторов.
- 11) Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Удельное сопротивление и его зависимость от внешних условий.
- 12) Работа тока. Закон Джоуля-Ленца.
- 13) Полупроводники.

- 14) Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
- 15) Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
- 16) Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа.
- 17) Сила, действующая на ток в магнитном поле. Закон Ампера.
- 18) Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
- 19) Теорема о циркуляции магнитного поля.
- 20) Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
- 21) Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца.
- 22) Природа появления ЭДС при движении проводника в магнитном поле. Природа явления электромагнитной индукции в неподвижных проводниках. Вихревое электрическое поле и его свойства.
- 23) Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Коэффициент взаимной индукции.
- 24) Магнитные свойства веществ.
- 25) Трансформаторы.
- 26) Принцип действия генератора и электродвигателя.
- 27) Ток смещения.
- 28) Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
- 29) Ротор и дивергенция.
- 30) Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме

Приложение Б
(обязательное)
Технологическая карта
учебного модуля «Электромагнетизм»

Курс 2, семестр 2, 6 ЗЕТ; вид аттестации- в 4 семестре - экзамен; 216 акад.часов; 300 баллов рейтинга

Номер и наименование раздела учебного модуля	№ недели сем. 4	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеv. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максимальное количество баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
1. Электростатика								
1.1. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. 1.2. Теорема Гаусса 1.3. Работа и потенциал электрического поля 1.4 . Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы 1.6. Энергия электрического поля	1 - 5	5	8	6	3	18	решение задач	10
							выполнение и защита ЛР	15
							контрольная работа	25

2. Постоянный электрический ток								
2.1. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Действие тока. 2.2. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. 2.3. Электрический ток в различных средах.	6-8	3	6	8	4	18	решение задач	10
							выполнение и защита ЛР	15
							контрольная работа	25
3. Магнитное поле.								
3.1. Магнитное действие тока. Закон Био-Саварра-Лапласа. 3.2. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. 3.3. Теорема о циркуляции магнитного поля.	9-11	3	8	6	3	18	решение задач	10
							выполнение и защита ЛР	15
							контрольная работа	25
4. Электромагнитная индукция.								
4.1. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. 4.2. Явление электромагнитной индукции. 4.3. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. 4.4. Принцип действия трансформатора, генератора и электродвигателя.	12-15	4	8	8	4	18	решение задач	10
							выполнение и защита ЛР	15
							контрольная работа	25
5. Уравнения Максвелла.								

5.1. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. 5.2. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.	16-18	3	6	8	4	18	решение задач	10
							выполнение и защита ЛР	15
							Контрольная работа	25
							Экзамен	50
							ИТОГО	18

рубежная аттестация:

«зачтено» - более 60 баллов (60 – 125 баллов)

«не зачтено» - менее 60 баллов

Для семестровой аттестации, включая экзамен – 50 баллов, баллы выставляются по шкале:

«отлично» - 270 – 300 баллов

«хорошо» - 210 – 269 баллов

«удовлетворительно» - 150 – 209 баллов

«неудовлетворительно» - менее 150 баллов

Приложение В
(обязательное)

Паспорта компетенций

(СК-1) знает концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый уровень	Знает и понимает физическую сущность явлений и процессов, происходящих в электромагнитных явлениях	Испытывает трудности при объяснении физической сущности явлений и процессов.	Недостаточно четко объясняет физическую сущность явлений и процессов.	Четко объясняет физическую сущность явлений и процессов
	Умеет решать физические задачи по программе учебного курса	Допускает ошибку при подборе формул и/или необходимых данных для решения задач или допускает критическую ошибку в расчетах	Правильно подбирает формулы и необходимые данные, но допускает некритические ошибки в расчетах	Правильно с учетом требований к оформлению решает задачи
	Владеет методами экспериментальных физических исследований при изучении электромагнитных явлений	Испытывает затруднения при использовании методов экспериментальных физических исследований	Допускает неточности при использовании методов экспериментальных физических исследований.	Способен обосновать выбор и применить в практике методы экспериментальных физических исследований.

(СК-2) владеет системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Пороговый уровень	Знает фундаментальные положения и законы электродинамики	Испытывает трудности при демонстрации знаний фундаментальных понятий и законов электродинамики	Допускает неточности при демонстрации знаний о фундаментальных понятиях и законах электродинамики	Имеет целостное представление о фундаментальных понятиях и законах электродинамики
	Умеет представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира и место законов электродинамики	Не всегда адекватно использует физические термины и понятия при объяснении наблюдаемых явлений.	Не всегда имеет четкое представление об основных физических процессах при объяснении наблюдаемых явлений	Грамотно демонстрирует способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира.
	Владеет способностью качественной оценки электромагнитных явлений	Испытывает трудности при качественном описании электромагнитных явлений.	Допускает неточности при качественном описании электромагнитных явлений.	Хорошо владеет способностью при качественной оценке электромагнитных явлений

(СК-3) владеет навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый уровень	Знает правила ведения журналов регистрации экспериментальных данных.	Испытывает трудности при выборе формы таблиц и записи экспериментальных данных.	Правильно ведет журнал регистрации экспериментальных данных, однако недостаточно четко знает стандарты предприятия	Четко знает правила ведения журналов регистрации экспериментальных данных.
	Умеет использовать	Испытывает затруднения	В основном правильно	Умеет использовать

	графические методы представления данных.	с использованием графических методов представления данных	выбирает графические методы представления данных и масштаб, но допускает некритические ошибки.	графические методы представления данных.
	Владеет основными приемами анализа и обработки экспериментальных данных.	Испытывает затруднения при анализе экспериментальных данных и расчетах погрешности измерений	Допускает неточности при анализе экспериментальных данных или при расчетах погрешности измерений.	Владеет основными приемами анализа и обработки экспериментальных данных

(СК-4)владеет методами теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, приемами компьютерного моделирования.

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Базовый уровень	Знает явления и законы механики, связанные с видом профессиональной деятельности	Испытывает трудности при объяснении физической сущности электромагнитных явлений и законов электродинамики	Недостаточно четко объясняет физическую сущность электромагнитных явлений или законы электродинамики	Четко объясняет физическую сущность электромагнитных явлений и законы электродинамики
	Умеет выявлять возможность использования компьютерных технологий при решении задач механики	Допускает ошибки при анализе электромагнитных явлений и выборе методов решения задач	В основном правильно анализирует электромагнитные явления, использует доступное программное обеспечение, но допускает некритические ошибки.	Правильно выявляет сущность электромагнитных задач, умеет обоснованно применять компьютерные технологии
	Владеет способностью привлекать для решения электромагнитных задач	Испытывает затруднения при использовании физико-математического	Допускает неточности при использовании физико-математического аппарата.	Способен обосновать выбор и применить в практике физико-математический

	соответствующий физико-математический аппарат.	аппарата. Допускает критические ошибки		аппарат и необходимые компьютерные технологии
--	--	--	--	---

Приложение Г
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Электромагнетизм»

Направление **050100.62 - Педагогическое образование**

Профили - Физика и информатика

Формы обучения очная

Курс 2; Семестр 2

Часов: всего 216, лекций 18, практические занятия 36, лабораторные работы 36, СРС 90

Обеспечивающая кафедра ОЭФ

Таблица Г.1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библиотеке	Примечания
Учебники и задачки		
1. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 2. Электрические и магнитные явления. Учебник в 3 т. - СПб.: Лань, 2007. – 470 с.	12	На кафедре ОЭФ имеются
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: В 5 т. Т 3. Электричество. Физматлит, СПб. Лань2005. – 559 с.	2	
3. Савельев И.В. : Электричество и магнетизм. Том 2. Учеб. Пособие для вузов. В 3 т. – СПб.: Лань, 2005. – 496 с	30	
4. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: М.: Издательство: Физматлит, 2003 г. – 640 с.	12	
5.Иродов И.Е. Задачи по общей физике: учеб. пособие для вузов – СПб.: Лань, 2004. – 416 с	25	
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов – СПб.: Книжный мир, 2005. - 327 с.	8	
7.Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов – СПб.: Книжный мир, 2008. - 327 с.	5	

8. С.Е. Мальханов. Общая физика - Конспект лекций. Издательство: Санкт-Петербург, 2001. – 438 с.	Интернет - ресурс	
9. Д.А. Паршин, Г.Г. Зегря. Конспект лекций по общему курсу физики. Издательство: Санкт-Петербург, 2008. – 111 с.	Интернет - ресурс	
Учебно-методические издания		
10. Рабочая программа учебного модуля «Общая и экспериментальная физика. Электромагнетизм»/Авт. – сост. А.А.Росанов. НовГУ - Великий Новгород; 2014 г.- 30 с.	2 экз., электр. вариант	
11. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, А.О.Окунев, Н.А.Петрова. – 2-е изд.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. –Ч. 1. - 103с.	300	
12. Гладской В.М. , Самойленко. Физика: Сборник задач с решениями: Учеб.пособие. - М.: Дрофа, 2004. - 287 с.	1	1)
13. Трофимова Т.И. Курс физики. Задачи и решения: Учеб.пособие для вузов. - М.: Академия, 2004. - 590 с.	100	
14. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: Учеб.пособие для вузов. - 9-е изд.,стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 589 с.	32	
15. Трофимова Т. И. Физика. Справочник с примерами решения задач - М.: Юрайт : Высшее образование, 2010. - 447 с.	7	
16. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физике: Учеб.пособие для втузов. - СПб.: Лань, 2008. - 347 с.	7	

Действительно для учебного года _____/_____

Зав. кафедрой _____

подпись

И.О.Фамилия

_____ 20..... г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: _____

должность

подпись

расшифровка