

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
Должность: РЕКТОР  
Дата подписания: 24.10.2022 14:01:26  
Уникальный программный ключ:  
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Основы теоретической физики (электродинамика)
Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Физика. Математика
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат физико-математических наук, доцент		Свирская Людмила Моисеевна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	10	15.06.2019	
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	1	10.09.2020	

**Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования**

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

<b>Формируемые компетенции</b>			
<b>Индикаторы ее достижения</b>	<b>Планируемые образовательные результаты по дисциплине</b>		
	<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности			
ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.1 основные положения классической теории электромагнитного поля; уравнения Максвелла; историю развития и роль выдающихся учёных в создании теории электромагнитных явлений		
ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса		У.1 выводить основные уравнения электродинамики, объяснять их физический смысл; применять теорию для объяснения наблюдаемых электромагнитных явлений и экспериментальных законов; осуществлять отбор содержания и методов обучения электродинамике в образовательном процессе	
ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач			В.1 навыками использования основных уравнений и формул для решения задач; способами изложения изучаемых вопросов на доступном для обучающихся уровне

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

<b>Код и наименование компетенции</b>	
<b>Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)</b>	<b>Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)</b>
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности	

Дискретная математика	2,38
Математическая логика	2,38
Математический анализ	2,38
Численные методы	2,38
производственная практика (преддипломная)	2,38
Электротехника	2,38
Алгебра	2,38
Астрономия	2,38
Геометрия	2,38
Математическая физика	2,38
Методика обучения и воспитания (математика)	2,38
Методика обучения и воспитания (физика)	2,38
Общая и экспериментальная физика (квантовая физика)	2,38
Общая и экспериментальная физика (механика)	2,38
Общая и экспериментальная физика (оптика)	2,38
Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)	2,38
Основания геометрии	2,38
Основы теоретической физики (квантовая механика)	2,38
Основы теоретической физики (классическая механика)	2,38
Основы теоретической физики (статистическая физика и термодинамика)	2,38
Основы теоретической физики (СТО)	2,38
Основы теоретической физики (физика атомного ядра и элементарных частиц)	2,38
Основы теоретической физики (физика твердого тела)	2,38
<b>Основы теоретической физики (электродинамика)</b>	<b>2,38</b>
Теория чисел	2,38
Школьный физический кабинет	2,38
Элементарная математика	2,38
Вводный курс математики	2,38
Дифференциальные уравнения	2,38
Практикум по тригонометрии	2,38
Практикум по элементарной алгебре	2,38
Практикум по элементарной геометрии	2,38
Проективная геометрия	2,38
Методы статистической обработки информации	2,38
Образовательная электроника	2,38
Общая и экспериментальная физика (молекулярная)	2,38
Основы электроники	2,38
Теория функций комплексного и действительного переменного	2,38
учебная практика (по математике)	2,38
учебная практика (по физике)	2,38
учебная практика (проектно-исследовательская)	2,38
Химия	2,38

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
-----------------	-------------------------	---	--

ПК-1	<p>Дискретная математика, Математическая логика, Математический анализ, Численные методы, производственная практика (преддипломная), Электротехника, Алгебра, Астрономия, Геометрия, Математическая физика, Методика обучения и воспитания (математика), Методика обучения и воспитания (физика), Общая и экспериментальная физика (квантовая физика), Общая и экспериментальная физика (механика), Общая и экспериментальная физика (оптика), Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм), Основания геометрии, Основы теоретической физики (квантовая механика), Основы теоретической физики (классическая механика), Основы теоретической физики (статистическая физика и термодинамика), Основы теоретической физики (СТО), Основы теоретической физики (физика атомного ядра и элементарных частиц), Основы теоретической физики (физика твердого тела), Основы теоретической физики (электродинамика), Теория чисел, Школьный физический кабинет, Элементарная математика, Вводный курс математики, Дифференциальные уравнения, Практикум по тригонометрии, Практикум по элементарной алгебре, Практикум по элементарной геометрии, Проективная геометрия, Методы статистической обработки информации, Образовательная электроника, Общая и экспериментальная физика (молекулярная), Основы электроники, Теория функций комплексного и действительного переменного, учебная практика (по математике), учебная практика (по физике), учебная практика</p>		<p>производственная практика (преддипломная), учебная практика (по математике), учебная практика (по физике), учебная практика (проектно-исследовательская)</p>
------	---	--	---



**Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел	Виды оценочных средств
<b>Формируемые компетенции</b>		
<b>Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)</b>		<b>Виды оценочных средств</b>
1	Феноменологическая электродинамика	
	ПК-1	
	Знать основные положения классической теории электромагнитного поля; уравнения Максвелла; историю развития и роль выдающихся учёных в создании теории электромагнитных явлений	Анализ урока Коллоквиум Контрольная работа по разделу/теме
	Уметь выводить основные уравнения электродинамики, объяснять их физический смысл; применять теорию для объяснения наблюдаемых электромагнитных явлений и экспериментальных законов; осуществлять отбор содержания и методов обучения электродинамике в образовательном процессе	Задача Коллоквиум Контрольная работа по разделу/теме
	Владеть навыками использования основных уравнений и формул для решения задач; способами изложения изучаемых вопросов на доступном для обучающихся уровне	Задача Коллоквиум Реферат
2	Переменное электромагнитное поле и микроскопическая электродинамика	
	ПК-1	
	Знать основные положения классической теории электромагнитного поля; уравнения Максвелла; историю развития и роль выдающихся учёных в создании теории электромагнитных явлений	Коллоквиум Контрольная работа по разделу/теме
	Уметь выводить основные уравнения электродинамики, объяснять их физический смысл; применять теорию для объяснения наблюдаемых электромагнитных явлений и экспериментальных законов; осуществлять отбор содержания и методов обучения электродинамике в образовательном процессе	Задача Коллоквиум Контрольная работа по разделу/теме
	Владеть навыками использования основных уравнений и формул для решения задач; способами изложения изучаемых вопросов на доступном для обучающихся уровне	Коллоквиум Контрольная работа по разделу/теме

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ПК-1	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деят...			

### Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### 1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Феноменологическая электродинамика

#### *Задания для оценки знаний*

##### 1. Анализ урока:

Провести анализ уроков по теме "Электростатика" учителя Виктор П.А. (Ришельевский лицей).

##### 2. Коллоквиум:

1. Полевая трактовка закона Кулона. Напряженность и индукция электрического поля.
2. Вторая (электростатическая) теорема Остроградского-Гаусса.
3. Четвертое уравнение Максвелла как обобщение закона Кулона.
4. Третье уравнение Максвелла как обобщение экспериментального факта отсутствия в природе свободных магнитных зарядов.
5. Второе уравнение Максвелла как обобщение закона электромагнитной индукции Фарадея.
6. Первое уравнение Максвелла как обобщение закона Био-Савара-Лапласа.
  - а) обобщение закона Био-Савара-Лапласа для постоянного тока;
  - б) уравнение непрерывности;
  - в) гипотеза Максвелла о токе смещения. Первое уравнение Максвелла для переменного тока.
7. Уравнения Максвелла в системах единиц СИ и гауссовой. Интегральная форма уравнений Максвелла.
8. Закон Ома в дифференциальной форме.
9. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
10. Закон сохранения и превращения энергии электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга.
11. Граничные условия для составляющих электромагнитного поля:
  - а) для нормальных составляющих электрической индукции;
  - б) для нормальных составляющих магнитной индукции;
  - в) для касательных составляющих магнитной напряженности;
  - г) для касательных составляющих напряженности электрического поля.
12. Граничные условия для нормальной и тангенциальной составляющих вектора плотности тока.

##### 3. Контрольная работа по разделу/теме:

1. Составить дифференциальные уравнения для векторов напряженности электрического (или магнитного) поля, описывающие распространение электромагнитных волн в проводниках.
2. По трем длинным прямым проводам, расположенным в одной плоскости параллельно друг другу на расстоянии  $d = 3$  см, текут токи  $I_1 = I_2$  и  $I_3 = -(I_1 + I_2)$ . Определить положение прямой, в которой напряженность магнитного поля, создаваемого токами, равна нулю.

Варианты контрольных заданий - в присоединённом файле.

#### *Задания для оценки умений*

##### 1. Задача:

Используя уравнения Лапласа и Пуассона, определить потенциал и напряженность внутри и вне бесконечного кругового цилиндра радиусом  $a$ , равномерно заряженного с объёмной плотностью электрического заряда  $\rho = \text{const}$ .

Примеры заданий для самостоятельного выполнения - в Приложениях учебного пособия С.М.Горяиновой и Л.М.Свирской (электродинамика, части 1 и 2).

##### 2. Коллоквиум:

1. Полевая трактовка закона Кулона. Напряженность и индукция электрического поля.
2. Вторая (электростатическая) теорема Остроградского-Гаусса.
3. Четвертое уравнение Максвелла как обобщение закона Кулона.
4. Третье уравнение Максвелла как обобщение экспериментального факта отсутствия в природе свободных магнитных зарядов.

5. Второе уравнение Максвелла как обобщение закона электромагнитной индукции Фарадея.
6. Первое уравнение Максвелла как обобщение закона Био-Савара-Лапласа.
  - а) обобщение закона Био-Савара-Лапласа для постоянного тока;
  - б) уравнение непрерывности;
  - в) гипотеза Максвелла о токе смещения. Первое уравнение Максвелла для переменного тока.
7. Уравнения Максвелла в системах единиц СИ и гауссовой. Интегральная форма уравнений Максвелла.
8. Закон Ома в дифференциальной форме.
9. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
10. Закон сохранения и превращения энергии электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга.
11. Граничные условия для составляющих электромагнитного поля:
  - а) для нормальных составляющих электрической индукции;
  - б) для нормальных составляющих магнитной индукции;
  - в) для касательных составляющих магнитной напряженности;
  - г) для касательных составляющих напряженности электрического поля.
12. Граничные условия для нормальной и тангенциальной составляющих вектора плотности тока.

### 3. Контрольная работа по разделу/теме:

1. Составить дифференциальные уравнения для векторов напряженности электрического (или магнитного) поля, описывающие распространение электромагнитных волн в проводниках.
2. По трем длинным прямым проводам, расположенным в одной плоскости параллельно друг другу на расстоянии  $d = 3$  см, текут токи  $I_1 = I_2$  и  $I_3 = -(I_1 + I_2)$ . Определить положение прямой, в которой напряженность магнитного поля, создаваемого токами, равна нулю.

Варианты контрольных заданий - в присоединённом файле.

### *Задания для оценки владений*

#### 1. Задача:

Используя уравнения Лапласа и Пуассона, определить потенциал и напряженность внутри и вне бесконечного кругового цилиндра радиусом  $a$ , равномерно заряженного с объёмной плотностью электрического заряда  $\rho = \text{const}$ .

Примеры заданий для самостоятельного выполнения - в Приложениях учебного пособия С.М.Горяиновой и Л.М.Свирской (электродинамика, части 1 и 2).

#### 2. Коллоквиум:

1. Полевая трактовка закона Кулона. Напряженность и индукция электрического поля.
2. Вторая (электростатическая) теорема Остроградского-Гаусса.
3. Четвертое уравнение Максвелла как обобщение закона Кулона.
4. Третье уравнение Максвелла как обобщение экспериментального факта отсутствия в природе свободных магнитных зарядов.
5. Второе уравнение Максвелла как обобщение закона электромагнитной индукции Фарадея.
6. Первое уравнение Максвелла как обобщение закона Био-Савара-Лапласа.
  - а) обобщение закона Био-Савара-Лапласа для постоянного тока;
  - б) уравнение непрерывности;
  - в) гипотеза Максвелла о токе смещения. Первое уравнение Максвелла для переменного тока.
7. Уравнения Максвелла в системах единиц СИ и гауссовой. Интегральная форма уравнений Максвелла.
8. Закон Ома в дифференциальной форме.
9. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
10. Закон сохранения и превращения энергии электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга.
11. Граничные условия для составляющих электромагнитного поля:
  - а) для нормальных составляющих электрической индукции;
  - б) для нормальных составляющих магнитной индукции;
  - в) для касательных составляющих магнитной напряженности;
  - г) для касательных составляющих напряженности электрического поля.
12. Граничные условия для нормальной и тангенциальной составляющих вектора плотности тока.

#### 3. Реферат:

Реферат №1. Основные понятия, экспериментальные факты и законы электродинамики (разделы: электростатика, магнитостатика).

## Реферат №2.Магнетики

1. Что такое магнетик? Чем характеризуется намагничивание вещества? Дайте определение вектора намагничивания.
2. Связь вектора намагничивания с напряженностью магнитного поля. Что такое магнитная восприимчивость? Как значения магнитной восприимчивости определяют группу магнетиков согласно классификации Фарадея? В чем состоит недостаток этой исторически первой классификации магнетиков?
3. В чем состоит различие магнитоупорядоченных и магнитонеупорядоченных веществ? Дайте определение магнитного порядка.
4. Заполните таблицу «Магнитонеупорядоченные вещества».
5. Заполните таблицу «Магнитоупорядоченные вещества».

## Раздел: Переменное электромагнитное поле и микроскопическая электродинамика

### *Задания для оценки знаний*

#### **1. Коллоквиум:**

1. Сравнение полей (поля в электростатике, квазистационарные поля, переменное электромагнитное поле). Неоднозначность потенциалов. Калибровочное преобразование.
2. Дифференциальные уравнения для потенциалов электромагнитного поля. Калибровка Лоренца.
3. Уравнение Даламбера для потенциалов электромагнитного поля. Запаздывающие и опережающие потенциалы.
4. Распространение плоских монохроматических волн в вакууме. Электромагнитная природа света.
5. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе между диэлектриками.
6. Импульс электромагнитных волн. Давление света.
7. Уравнения Лоренца для микроскопического поля и их макроскопическое усреднение.
8. Усреднение плотности зарядов.
9. Усреднение плотности тока.
10. Теорема Ампера о связи между магнитным и механическим моментом.
11. Модель упруго связанного электрона (атом Томсона). Сила лучистого трения.
12. Микроструктура диэлектрической постоянной.
13. Физический смысл вещественной и мнимой части показателя преломления света.
14. Нормальная и аномальная дисперсия света.

#### **2. Контрольная работа по разделу/теме:**

1. Проверка знания уравнений Максвелла и их физического смысла.
2. Задача на применение граничных условий.
3. Определить собственную электростатическую энергию электрона, рассматривая его как заряженный шарик с радиусом, равным классическому радиусу электрона.
4. Задачи из раздела «Магнитостатика».
5. Определение индукции магнитного поля по заданному вектор-потенциалу.
6. Определение глубины проникновения электромагнитной волны в морскую воду.

Примеры контрольных заданий - в присоединённом файле.

### *Задания для оценки умений*

#### **1. Задача:**

Вычислить частоту колебаний электрона в модели атома Томсона.

Примеры заданий для самостоятельного выполнения - в Приложениях учебного пособия С.М.Горяиновой и Л.М.Свирской (электродинамика, части 1 и 2).

#### **2. Коллоквиум:**

1. Сравнение полей (поля в электростатике, квазистационарные поля, переменное электромагнитное поле). Неоднозначность потенциалов. Калибровочное преобразование.

2. Дифференциальные уравнения для потенциалов электромагнитного поля. Калибровка Лоренца.
3. Уравнение Даламбера для потенциалов электромагнитного поля. Запаздывающие и опережающие потенциалы.
4. Распространение плоских монохроматических волн в вакууме. Электромагнитная природа света.
5. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе между диэлектриками.
6. Импульс электромагнитных волн. Давление света.
7. Уравнения Лоренца для микроскопического поля и их макроскопическое усреднение.
8. Усреднение плотности зарядов.
9. Усреднение плотности тока.
10. Теорема Ампера о связи между магнитным и механическим моментом.
11. Модель упруго связанного электрона (атом Томсона). Сила лучистого трения.
12. Микроструктура диэлектрической постоянной.
13. Физический смысл вещественной и мнимой части показателя преломления света.
14. Нормальная и аномальная дисперсия света.

### **3. Контрольная работа по разделу/теме:**

1. Проверка знания уравнений Максвелла и их физического смысла.
2. Задача на применение граничных условий.
3. Определить собственную электростатическую электрона, рассматривая его как заряженный шарик с радиусом, равным классическому радиусу электрона.
4. Задачи из раздела «Магнитостатика».
5. Определение индукции магнитного поля по заданному вектор-потенциалу.
6. Определение глубины проникновения электромагнитной волны в морскую воду.

Примеры контрольных заданий - в присоединённом файле.

### *Задания для оценки владений*

#### **1. Коллоквиум:**

1. Сравнение полей (поля в электростатике, квазистационарные поля, переменное электромагнитное поле). Неоднозначность потенциалов. Калибровочное преобразование.
2. Дифференциальные уравнения для потенциалов электромагнитного поля. Калибровка Лоренца.
3. Уравнение Даламбера для потенциалов электромагнитного поля. Запаздывающие и опережающие потенциалы.
4. Распространение плоских монохроматических волн в вакууме. Электромагнитная природа света.
5. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе между диэлектриками.
6. Импульс электромагнитных волн. Давление света.
7. Уравнения Лоренца для микроскопического поля и их макроскопическое усреднение.
8. Усреднение плотности зарядов.
9. Усреднение плотности тока.
10. Теорема Ампера о связи между магнитным и механическим моментом.
11. Модель упруго связанного электрона (атом Томсона). Сила лучистого трения.
12. Микроструктура диэлектрической постоянной.
13. Физический смысл вещественной и мнимой части показателя преломления света.
14. Нормальная и аномальная дисперсия света.

#### **2. Контрольная работа по разделу/теме:**

1. Проверка знания уравнений Максвелла и их физического смысла.
2. Задача на применение граничных условий.
3. Определить собственную электростатическую электрона, рассматривая его как заряженный шарик с радиусом, равным классическому радиусу электрона.
4. Задачи из раздела «Магнитостатика».
5. Определение индукции магнитного поля по заданному вектор-потенциалу.
6. Определение глубины проникновения электромагнитной волны в морскую воду.

Примеры контрольных заданий - в присоединённом файле.

## 2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Первое уравнение Максвелла как обобщение закона Био-Савара-Лапласа для постоянного тока.
2. Уравнение непрерывности. Ток смещения. 1-е уравнение Максвелла для переменного тока.
3. Второе уравнение Максвелла как обобщение закона электромагнитной индукции.
4. Теорема Остроградского-Гаусса в электростатике.
5. Третье уравнение Максвелл.
6. Четвертое уравнение Максвелла. Концепции близко- и дальнего действия.
7. Закон сохранения и превращения энергии электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга.
8. Граничные условия для нормальных составляющих векторов электромагнитного поля.
9. Граничные условия для касательных составляющих векторов электромагнитного поля.
10. Основные уравнения, основные задачи электростатики. Безвихревой характер поля. Основные свойства поля. Потенциал, его связь с работой. Дифференциальные уравнения для потенциала, их общие решения.
11. Разложение потенциала системы зарядов на больших расстояниях. Дипольное, квадрупольное, мультипольное приближения.
12. Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Связь вектора поляризации с плотностью связанных зарядов.
13. Энергия электростатического поля. Энергия зарядов, распределенных в поле с объемной и поверхностной плотностью. Энергия системы точечных зарядов, собственная энергия и энергия взаимодействия. Классический радиус электрона.
14. Механические силы в электростатике.
15. Безвихревой характер электрического стационарного поля.
16. Обобщенный закон Ома, сторонние эдс. Условия существования постоянного тока.
17. Нахождение скалярного потенциала и вектора  $\vec{A}$ .
18. Основные уравнения магнитостатики. Вихревой характер магнитного поля, циркуляция магнитной напряженности.
19. Вектор-потенциал. Калибровочная инвариантность. Калибровка вектор-потенциала.
20. Дифференциальные уравнения для вектор-потенциала, их общие решения.
21. Закон Био-Савара-Лапласа для объемных и линейных токов.
22. Вектор-потенциал системы движущихся зарядов на больших расстояниях в магнитном дипольном приближении. Магнитный момент, магнитомеханическое отношение.
23. Магнетики в магнитном поле. Современная классификация магнетиков. Связь вектора намагничивания с плотностью молекулярных токов.
24. Энергия магнитного поля. Энергия токов в поле. Энергия системы токов, коэффициенты индукции.
25. Механические силы в магнитостатике.
26. Квазистационарное поле. Основные уравнения, характер поля. Потенциалы, их связь с векторами  $\vec{B}$  и  $\vec{E}$ .
27. Дифференциальные уравнения для потенциалов, их общие решения.
28. Скин-эффект. Элементарная теория скин-эффекта, толщина скин-слоя.
29. Основные уравнения теории переменного электромагнитного поля.
30. Потенциалы переменного электромагнитного поля, калибровочная инвариантность.
31. Дифференциальные уравнения для потенциалов. Калибровка Лоренца.
32. Уравнение Даламбера для потенциалов, метод решения. Запаздывающие и опережающие потенциалы.
33. Электромагнитное поле линейного гармонического осциллятора в волновой зоне. Мощность излучения, средняя за период мощность излучения.
34. Излучение при ускоренном движении заряженной частицы. Сила лучистого трения.
35. Распространение плоских монохроматических волн в однородных диэлектриках и проводниках. Свойства плоских волн. Коэффициент затухания, глубина проникновения, комплексная диэлектрическая проницаемость.
36. Законы отражения и преломления плоских волн на границе двух диэлектриков. Показатель преломления. Электромагнитная природа света.
37. Уравнения Максвелла-Лоренца - основные уравнения микроэлектродинамики.
38. Усреднение уравнений Максвелла-Лоренца. Физический смысл векторов макроскопической электродинамики. Связь между векторами в макроскопической электродинамике.

39. Теорема об импульсе поля и вещества. Тензор натяжений Максвелла. Закон сохранения импульса поля и вещества. Материальность поля - философский и естественнонаучный аспекты.
40. Давление электромагнитных волн. Опыты Лебедева.

## **Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

### **1. Анализ урока**

Анализ урока – разбор и оценка учебного занятия в целом или отдельных его сторон. Всесторонний анализ, позволяющий рассматривать в единстве и взаимосвязи основные характеристики урока — цели, содержание обучения, средства и методы обучения, организацию деятельности на уроке, называют комплексным. Можно вычленять отдельные стороны урока и детально анализировать одну из сторон с определенной целью. Такой вид анализа называют аспектным. Аспекты анализа могут быть разнообразными:

1. Реализация цели урока (образовательная, воспитывающая и развивающая цели урока).
2. Научный уровень содержания урока.
3. Анализ общей структуры урока.
4. Методы и средства обучения на уроке.
5. Деятельность учителя и учащихся на уроке.
6. Формирование знаний, умений и опыта деятельности и др.

Можно выделить также психологический, этический, гигиенический и другие аспекты анализа урока.

Урок, разработанный в соответствии с новым поколением ФГОС, имеет ряд отличий от традиционного, поэтому схема анализа урока помимо названных выше компонентов включает способы мотивации учащихся, соответствие требованиям ФГОС, в том числе формирование универсальных учебных действий и др.

Анализ урока выполняется по заданной схеме, предусматривающей критерии и шкалу оценивания всех анализируемых компонентов урока.

### **2. Задача**

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

### **3. Коллоквиум**

Коллоквиум - вид учебно-теоретических занятий, представляющий собой групповое обсуждение под руководством преподавателя достаточно широкого круга проблем, например, относительно самостоятельного большого раздела лекционного курса.

Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке: преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников; студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии.

### **4. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

## 5. Реферат

Реферат – теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. библиографическое описание первичного документа;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания (сведения, дополнительно характеризующие первичный документ: число иллюстраций и таблиц, имеющихся в документе, количество источников в списке использованной литературы).

Этапы написания реферата

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
  - обосновать актуальность выбранной темы;
  - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
  - сформулировать проблематику выбранной темы;
  - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
  - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

### 2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой (или в форме компьютерного тестирования). Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы также, как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.