

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.15.03 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ**

Направление подготовки (специальность) 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Профиль подготовки (специализация)

Форма обучения очная

Год набора 2024

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили  
профессор, д.ф.м.н. Патрин Геннадий Семенович

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины:

Дисциплина «Электричество и магнетизм» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины «Электричество и магнетизм» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины:

Задачами дисциплины «Электричество и магнетизм» являются

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения задач по электричеству и магнетизму;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций в профессиональной деятельности;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках;	
ОПК-1.1 Демонстрирует владение фундаментальными законами общей и теоретической физики	Знать основные положения, законы и методы электричества и физики магнитных явлений; уметь излагать и критически анализировать базовую информацию в области электричества и магнетизма; владеть навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.
ОПК-1.2 Использует экспериментальные и теоретические методы исследований	Знать методы исследований для подтверждения теоретических положений электричества и магнетизма; уметь использовать экспериментальные и практические методы исследования в области электромагнетизма; владеть необходимым объемом научных данных для проведения экспериментальных исследований в области электромагнетизма.

Дисциплина реализуется без применения ЭО и ДОТ

**2 Объем дисциплины (модуля)**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего, зачетных единиц (акад.час)</b>	<b>Семестр</b>
		<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	5 (180)	5 (180)
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	3 (108)	3 (108)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
практические занятия	2 (72)	2 (72)
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1 (36)	1 (36)
<b>Вид промежуточной аттестации (Экзамен)</b>	36	Экзамен

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате
1.	Лек	Электрическое поле в вакууме	6	3	
2.	Лек	Электрическое поле в веществе	4	3	
3.	Лек	Постоянный электрический ток	6	3	
4.	Лек	Магнитное поле в вакууме	4	3	
5.	Лек	Магнитное поле в веществе	4	3	
6.	Лек	Электромагнитная индукция	2	3	
7.	Лек	Основы теории Максвелла	2	3	
8.	Лек	Электромагнитные колебания	6	3	
9.	Лек	Сверхпроводники	2	3	
10.	Ср	Изучение теоретического курса	18	3	
11.	Пр	Закон Кулона	2	3	
12.	Пр	Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса	4	3	
13.	Пр	Потенциал электрического поля. Его связь с напряженностью	4	3	
14.	Пр	Электростатика диэлектриков	4	3	
15.	Пр	Электростатика проводников. Электроемкость проводников	4	3	
16.	Пр	Энергия электрического поля	4	3	
17.	Пр	Постоянный электрический ток. Токи в сплошной среде	4	3	
18.	Пр	Электрические цепи постоянного тока, Правила Кирхгофа	4	3	
19.	Пр	Закон Джоуля-Ленца. Зарядка и разряд конденсатора	2	3	
20.	Пр	Магнитное поле. Закон Био-Савара, закон Ампера	6	3	
21.	Пр	Магнитный момент	2	3	
22.	Пр	Магнитные свойства вещества	2	3	
23.	Пр	Электромагнитная индукция	10	3	
24.	Пр	Индуктивность и взаимоиנדукция проводников.	4	3	
25.	Пр	Энергия магнитного поля	4	3	
26.	Пр	Уравнения Максвелла	2	3	
27.	Пр	Колебательный контур	4	3	
28.	Пр	Цепи переменного тока	4	3	
29.	Пр	Электромагнитное поле. Вектор Умова-Пойнтинга	2	3	
30.	РГР	Подготовка к практическим занятиям. Решение индивидуальных заданий (РГР)	18	3	
31.	Экзамен	Подготовка и проведение экзамена	36	3	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики: Т. 3. Электричество [Электронный ресурс]: учебное пособие для физических специальностей вузов: [в 5-ти т.]. - Москва: Физматлит, 2006. - 654 с. – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b22/0098956.pdf>.

2. Сивухин Д. В., Стрелков С. П., Хайкин С. Э., Эльцин И. А., Яковлев И. А. Сборник задач по общему курсу физики: Кн. 3. электричество и магнетизм: в 5-ти кн. - Санкт-Петербург: Лань, 2006. - 232 с..

3. Алешкевич В. А. Электромагнетизм [Электронный ресурс]:. - Москва: Физматлит, 2014. - – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59683](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59683).

4. Тамм И. Е. Основы теории электричества: учебное пособие для физических специальностей университетов. - Москва: Физматлит, 2003. - 615 с..

5. Савельев И. В., Савельев В. И. Курс общей физики: Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебное пособие для студ. вузов по техн. направл. и спец. : в 4 томах. - Москва: КНОРУС, 2012. - 570 с..

6. Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]: [учебное пособие для вузов]. - Москва: Астрель, 2001. - 319 с. – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b22/0052868.pdf>.

7. Калашников С.Г. Электричество [Электронный ресурс]:. - Москва: Физматлит, 2008. - 624 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59496](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59496).

8. Резина Е. Г., Сухов Л. Т., Патрин Г. С. Электричество и магнетизм. Практикум по решению задач [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Красноярск: СФУ, 2019. - – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u537/i-520493366.pdf>.

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian. Офисный пакет Microsoft Office.

2. Microsoft Windows Professional 7 Russian. Операционная система Windows.

3. Microsoft Windows Professional 8 Russian. Операционная система Windows.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. on-line тестирование <http://тестыпофизике.рф>

## **5 Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий: Специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета

помещение для самостоятельной работы обучающихся: специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, АРМ обучающихся, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

По дисциплине (модулю)/ практике Б1.О.15.03 Электричество и магнетизм

Направление подготовки/специальность

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

Образовательная программа

03.05.02.30 Фундаментальная и прикладная физика

**1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с результатами обучения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами**

Семестр <sup>1</sup>	Код и содержание индикатора компетенции	Результаты обучения <sup>2</sup>	Оценочные средства <sup>3</sup>
ОПК-1: Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках			
3	ОПК-1.1: Демонстрирует владение фундаментальными законами общей и теоретической физики	знать основные положения, законы и методы электричества и физики магнитных явлений	Индивидуальное задание (РГР) Вопросы для самоконтроля; Вопросы и задачи к экзамену
		уметь излагать и критически анализировать базовую информацию в области электричества и магнетизма	Индивидуальное задание (РГР) Вопросы для самоконтроля; Вопросы и задачи к экзамену
		владеть навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами	Индивидуальное задание (РГР) Вопросы для самоконтроля; Вопросы и задачи к экзамену
3	ОПК-1.2: Использует экспериментальные и теоретические методы исследований	знать методы исследований для подтверждения теоретических положений электричества и магнетизма	Индивидуальное задание (РГР) Вопросы для самоконтроля; Вопросы и задачи к экзамену
		уметь использовать экспериментальные и практические методы исследования в области электромагнетизма	Индивидуальное задание (РГР) Вопросы для самоконтроля; Вопросы и задачи к экзамену
		владеть необходимым объемом научных данных для проведения экспериментальных исследований в области электромагнетизма	Индивидуальное задание (РГР) Вопросы для самоконтроля; Вопросы и задачи к экзамену

<sup>1</sup> Семестры указываются по порядку, для каждого индикатора

<sup>2</sup> Указываются результаты обучения по дисциплине (модулю), практике, соотнесенные с индикатором достижения компетенции.

<sup>3</sup> Указываются оценочные средства для каждого индикатора.

**2. Типовые оценочные средства или иные материалы, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения**

**Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите свойства электрического заряда.
2. Сформулируйте закон Кулона и запишите его в векторной форме. Укажите границы применимости закона.
3. Сформулируйте теорему Гаусса для электрического поля в вакууме.
4. Дайте определение напряженности электрического поля, в каких единицах она измеряется.
5. Получите выражение для напряженности электрического поля бесконечной пластины, равномерно заряженной по поверхности.
6. Вычислите электрическое поле бесконечно длинной нити, равномерно заряженной вдоль длины.
7. На основе какого принципа определяется электрическое поле системы зарядов.
8. Дайте определение потенциала, назовите единицы измерения.
10. Какое соотношение связывает напряженность и потенциал электрического поля?
11. Запишите математическое соотношение, определяющее потенциальный характер электрического поля.
12. Что такое электрический диполь?
13. Вычислите потенциал диполя в некоторой точке на расстоянии от него.
14. По какому признаку вещества разделяются на диэлектрики и проводники?
15. Какие физические процессы происходят в диэлектриках при внесении их в электрическое поле?
16. Что характеризует вектор поляризации?
17. В каких единицах измеряется поток вектора электрической индукции.
18. Запишите теорему Гаусса для диэлектриков.
20. В чем отличие механизма поляризации веществ из полярных и неполярных молекул?
21. Обладает ли защитными свойствами от воздействия внешних электрических полей оболочка из диэлектрика?
22. Запишите граничные условия для электрического поля.
23. Назовите отличительные свойства сегнетоэлектриков.
24. Что происходит в проводнике при помещении его в электрическое поле?
25. Запишите уравнение Пуассона в декартовой системе координат.
26. Как можно вычислить энергию системы заряженных тел?
27. Что такое емкость, каковы единицы ее измерения?
28. Для чего используется конденсатор? Как определить емкость системы конденсаторов?
29. Что выражает уравнение непрерывности?
30. Выведите закон Ома на основе простой модели.

31. Для чего применяются правила Кирхгофа?
32. Что такое контактная разность потенциалов?
33. Как можно получить постоянное магнитное поле?
34. Какая физическая величина характеризует силовое действие магнитного поля на электрические токи?
35. Запишите закон Био-Савара.
36. Примените закон Био-Савара для нахождения магнитного поля витка с током.
37. Удовлетворяет ли второму закону Ньютона сила Ампера? Приведите пример.
38. Всегда ли выполняется третий закон Ньютона в магнитных взаимодействиях?
39. Нарисуйте картину силовых линий магнитного поля линейного тока, кругового витка.
40. От чего зависит величина магнитного момента контура с током?
41. Укажите силы, действующие на контур с током в магнитном поле: а) однородном, б) неоднородном.
42. От чего зависит энергия магнитного момента в поле?
43. Какие уравнения описывают свойства магнитного поля?
44. Что такое магнитный поток, как он вычисляется?
45. От чего зависит работа над токами в магнитном поле?
46. По какому принципу классифицируются магнетики?
47. Какая физическая величина характеризует способность магнетиков намагничиваться?
48. Как изменится сила взаимодействия между линейными проводниками с токами, если их поместить в сосуд с инертным газом?
49. Чем отличаются ферромагнетики от других магнетиков?
50. Запишите теорему о циркуляции магнитного поля в веществе.
51. Что понимают в настоящее время под термином – молекулярный ток?
52. Каким соотношением связаны вектора
53. Как изменяются вектора на границе двух магнетиков?
54. Где находит применение эффект Холла?
55. При каких условиях проводник переходит в сверхпроводящее состояние?
56. Как объясняется отсутствие магнитного поля внутри сверхпроводника?
57. В чем суть открытия явления индукции Фарадеем?
58. Что выражает правило Ленца?
59. Запишите дифференциальную форму закона электромагнитной индукции.
60. От чего зависит индуктивность контуров?
61. Запишите полевые уравнения Максвелла.
62. Кем введено понятие «ток смещения», в чем целесообразность его использования?
63. Что такое скин-эффект?
64. Какие физические процессы протекают в колебательном контуре?
65. Можно ли применять правила Кирхгофа для расчета цепей переменного тока?

66. Дать определение импеданса цепи переменного тока.  
67. Как можно вычислить мощность в цепи переменного тока?

### **Методические рекомендации по самоконтролю**

Для текущего самоконтроля качества усвоения теоретических знаний, полученных на лекциях и практических занятиях, студент отвечает на вопросы самоконтроля.

### **Критерии оценивания самоконтроля**

Успешно пройденным считается самоконтроль, если студент правильно отвечает на 60% вопросов для самоконтроля. Если выполнено менее 60%, то имеет смысл ещё раз просмотреть и проработать теоретический материал.

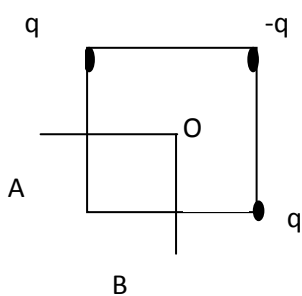
### **Вопросы к экзамену**

1. Закон Кулона. Электрическое поле. Принцип суперпозиции. Электрическое поле диполя.
2. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме. Электрическое поле линейного заряда.
3. Дифференциальная форма теоремы Гаусса. Электрическое поле заряженной плоскости.
4. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Потенциал зарядов.
5. Связь потенциала с напряженностью электрического поля.
6. Работа электрических сил. Теорема о циркуляции напряженности электрического поля.
7. Электрическое поле в веществе. Электрическая индукция.
8. Диэлектрики. Вектор поляризации. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость.
9. Теорема Гаусса для диэлектриков.
10. Классификация диэлектриков. Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики.
11. Проводники в электрическом поле. Граничные условия для электрического поля.
12. Уравнения Пуассона и Лапласа.
13. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.
14. Электрическая энергия системы зарядов.
15. Граничные условия для электрического поля.
16. Электростатическая энергия системы зарядов. Энергия электрического диполя во внешнем поле.
17. Закон Ома. (Дифференциальная форма. Для участка цепи)
18. Плотность электрического тока. Уравнение непрерывности.
19. Емкость. Конденсаторы. Емкость шарового и плоского конденсаторов. Соединение конденсаторов.
20. Правила Кирхгофа для цепи постоянного тока.

21. Электрические явления в контактах. Контактная разность потенциалов.
22. Термоэлектричество. Термопара.
23. Эффект Пельтье.
24. Магнитное поле. Сила Лоренца. Закон Ампера.
25. Закон Био-Савара. Принцип суперпозиции для магнитного поля. Магнитное поле прямого и кругового токов.
26. Рамка с током в неоднородном магнитном поле.
27. Теорема Гаусса для магнитных полей. Понятие о векторном потенциале.
28. Потенциальная энергия магнитного момента во внешнем магнитном поле. Сила, действующая на магнитный момент в неоднородном поле.
29. Теорема о потоке и теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля.
30. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Вращательный момент.
31. Классификация магнетиков. Диамагнетизм.
32. Магнитные свойства вещества. Парамагнетизм.
33. Теорема о циркуляции магнитного поля в веществе.
34. Граничные условия для магнитного поля.
35. Электрические токи в атомах. Магнитомеханическое отношение.
36. Эффект Холла. Граничные условия для векторов напряженности магнитного поля и магнитной индукции.
37. Теорема о циркуляции магнитного поля в вакууме. Магнитное поле тороидальной катушки.
38. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея-Максвелла.
39. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Контур с индуктивностью. Энергия магнитного поля.
40. Контур с индуктивностью. Замыкание и размыкание тока в цепи.
41. Закон электромагнитной индукции. (Дифференциальная форма).
42. Уравнения Максвелла.
43. Ток смещения.
44. Электромагнитные волны.
45. Теорема Умова-Пойнтинга.
46. Электрические явления в контактах. Контактная разность потенциалов.
47. Электромагнитные волны в свободном пространстве. Волновое уравнение. Скорость распространения.
48. Уравнение колебательного контура. Свободные колебания. Затухание.
49. Вынужденные колебания колебательного контура. Резонанс.
50. Правила Кирхгофа для цепи переменного тока.
51. Закон Ома для цепей переменного тока.
52. Закон Ома для цепей переменного тока. Импеданс. Мощность в цепи переменного тока.
53. Сверхпроводимость. Основные свойства сверхпроводников. Высокотемпературная сверхпроводимость.

### Варианты задач к экзамену

1. Найти максимальный ток в цепи (см. рис.) и максимальное напряжение на конденсаторе после замыкания ключа К. Активное сопротивление цепи пренебрежимо мало.
1. Шар радиуса  $R$  заряжен по объему так, что плотность заряда  $\rho(\vec{r}) = \alpha r^3$ . Найти напряженность электрического поля  $\vec{E}(\vec{r})$  и нарисовать график зависимости  $E(r)$ .
2. Показать, что на границе раздела двух сред нормальные составляющие вектора Пойнтинга не терпят разрыва, т.е.  $S_{1n} = S_{2n}$ .
3. Сверхпроводящий соленоид с индуктивностью  $L$  подключается к батарее с ЭДС  $\mathcal{E}$ . Через какое время соленоид перейдет в нормальное состояние, если критический ток разрушения сверхпроводимости равен  $I_c$ .
4. Найти потенциал на краю тонкого диска радиуса  $R$ , по которому равномерно распределен заряд с поверхностной плотностью  $\tau$ .
5. Круглый диэлектрический диск радиуса  $R$  и толщины  $d$  поляризован статически так, что поляризованность равна  $\vec{P}$ , всюду одинакова и вектор  $\vec{P}$  лежит в плоскости диска. Найти напряженность  $\vec{E}$  электрического поля в центре диска, если  $d \ll R$ .
6. Три разноименных точечных заряда расположены в вершинах квадрата с диагональю  $l$  (см. рис.),  $O$  – центр квадрата,  $AOB$  – прямой угол, образованный двумя проводящими полуплоскостями. Найти силу, действующую на заряд  $-q$ .



### Методические рекомендации по проведению экзамена

Студенты, не выполнившие предусмотренные учебным планом по дисциплине индивидуальные задания (расчетно-графические работы), к сдаче экзамена не допускаются.

Аттестация в конце семестра предусмотрена в виде экзамена. Рекомендуется проведение экзамена в устной форме: решение практической задачи и ответ по теоретическим вопросам.

### Критерии оценивания экзамена

- оценка «отлично» выставляется, если студент успешно отвечает на 2 устных вопроса билета и решает задачу;
- оценка «хорошо» - 1 устный вопрос и решение задачи;
- оценка «удовлетворительно» - решение задачи или 2 устных вопроса билета;
- оценка «неудовлетворительно» - очень слабое знание теоретического материала, при ответе выявлено незнание основных физических законов (не было попытки выполнить задание или ответить на вопрос).

## Варианты расчетно-графического задания (РГР)

Вариант 1: 5, 99, 221, 295, 432, 480  
Вариант 2: 15, 102, 219, 297, 429, 484  
Вариант 3: 21, 106, 218, 300, 426, 485  
Вариант 4: 23, 108, 217, 302, 421, 486  
Вариант 5: 26, 110, 216, 303, 420, 489  
Вариант 6: 29, 111, 215, 304, 418, 490  
Вариант 7: 30, 119, 214, 305, 417, 492  
Вариант 8: 31, 120, 213, 307, 414, 493  
Вариант 9: 33, 122, 212, 308, 412, 496  
Вариант 10: 36, 124, 211, 309, 411, 497  
Вариант 11: 34, 125, 209, 311, 409, 499  
Вариант 12: 38, 127, 208, 314, 408, 502  
Вариант 13: 39, 128, 207, 315, 407, 503  
Вариант 14: 40, 130, 206, 316, 406, 506  
Вариант 15: 41, 133, 205, 317, 405, 508

Вариант 16: 47, 137, 204, 324, 404, 509  
Вариант 17: 55, 138, 263, 337, 402, 510  
Вариант 18: 59, 140, 202, 339, 399, 512  
Вариант 19: 60, 149, 199, 343, 398, 514  
Вариант 20: 63, 150, 198, 344, 395, 517  
Вариант 21: 65, 157, 197, 345, 394, 518  
Вариант 22: 66, 158, 196, 351, 392, 519  
Вариант 23: 68, 172, 194, 355, 390, 520  
Вариант 24: 69, 166, 193, 356, 389, 521  
Вариант 25: 74, 165, 192, 357, 387, 528  
Вариант 26: 82, 164, 191, 358, 386, 531  
Вариант 27: 89, 160, 190, 359, 385, 533  
Вариант 28: 92, 159, 189, 360, 384, 534  
Вариант 29: 95, 147, 186, 347, 381, 544  
Вариант 30: 97, 145, 185, 348, 379, 546

Сборник задач по общему курсу физики : в 5-ти кн. - 5-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : Лань, 2006 - (Общий курс физики). - Текст: непосредственный. Кн. 3 : электричество и магнетизм / Д. В. Сивухин, С. П. Стрелков [и др.]; под ред. И. А. Яковлев. - 2006. - 232 с.

### Методические рекомендации по проведению РГР

Расчётно-графическая работа (РГР) – вид самостоятельной работы студентов, письменное средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по заранее определенной методике, является допуском к экзамену.

Общие положения, которыми необходимо руководствоваться при решении задач.

1. Сначала следует понять, о каких явлениях или процессах идёт речь в задаче, сопоставить им соответствующие законы.

2. Осознать смысл физических величин, описывающих данные процессы и входящих в формулы соответствующих законов.

3. Если это необходимо, нарисовать схему или чертеж, на котором указать соответствующие величины, направления векторных величин, расположение энергетических уровней и т.д.

4. Выяснить, какие величины, входящие в выбранные формулы законов, даны, и какие надо определить. Найти необходимые для расчетов табличные величины в справочной литературе.

5. Последовательно используя формулы для нахождения неизвестных величин, получить окончательные рабочие расчетные формулы для величин, которые требуется определить. Как правило, задачи следует решать в общем виде, т.е. в буквенных выражениях. При этом не производятся вычисления промежуточных величин: числовые значения подставляются только в окончательные рабочие формулы, выражающие искомые величины.

6. Произвести расчеты, подставляя числовые значения в системе измерения СИ, или СГС, или внесистемные единицы.

7. Проверить, дает ли общая формула правильную размерность (единицу измерения) искомой величины. Для этого в формулу следует подставить размерность всех величин и произвести необходимые действия. Если полученная таким путем размерность не совпадает с размерностью искомой величины, то задача решена неверно.

8. Оценить адекватность полученных величин

### **Критерии оценки РГР:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если решены не менее 90% задач РГР, последовательность изложения решения логически стройная и дополнена комментариями, но при этом могут быть допущены несущественные ошибки.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если решены не менее 75% задач РГР, последовательность изложения решения логически стройная, не допускается существенных неточностей, правильно применяются теоретические положения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если решены не менее 50% задач РГР, при этом может быть нарушена логическая последовательность изложения решения, допускаются неточности и недостаточно правильные формулировки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если решены менее 50% задач РГР, допущены существенные ошибки.

Разработчик



Г.С. Патрин