

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

Институт физики и математики

Кафедра теоретической и экспериментальной физики

СОГЛАСОВАНО

**Руководитель образовательной
программы**

_____ **М.Х. Хоконов**

«__» _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

**Директор Института физики и
математики**

_____ **Б.И. Кунижев**

«__» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ЭЛЕКТРОДИНАМИКА СПЛОШНЫХ СРЕД»

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки:

«Медицинская физика»

(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Электродинамика сплошных сред» / сост. М.Х. Понежев – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2021. - 29 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика» 3 семестра, 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС 3++ высшего образования по направлению 03.03.02 Фи-зика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, который зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412.

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	15
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	17
7.1.	Нормативно-законодательные акты	17
7.2.	Основная литература	17
7.3.	Дополнительная литература	18
7.4.	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	18
7.5.	Интернет-ресурсы	18
7.6.	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	18
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	22
9	Приложения	23

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Электродинамика сплошных сред» является второй частью курса электродинамики из цикла общеобразовательных дисциплин «Теоретическая физика». Курс лекций читается студентам 3-го курса направления 03.03.02 – Физика.

Цель курса заключается в формировании у студентов правильных представлений об электромагнитных явлениях в веществе.

К **задачам** дисциплины относятся:

- дать студентам знания по теории электромагнитных явлений и процессов в средах;
- научить студентов решать задачи по теории электромагнитных явлений в средах.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Электродинамика сплошных сред» относится к вариативной части учебного цикла Б2 - Математический и естественнонаучный цикл (шифр ОПДФ.01.4).

Электродинамика структурно подразделяется на две части. В первой рассматриваются основные законы электромагнитных процессов и явления, протекающих в вакууме, а во второй, на основе усреднения уравнений Максвелла, излагаются основы электромагнитных явлений в различных средах. «Электродинамика» предваряет «Электродинамику сплошных сред».

Курс «Электродинамики сплошных сред» опирается на полученные ранее знания по математике (математический анализ, методы математической физики, основы векторного и тензорного анализа) и физике (классическая и релятивистская механика, электричество, магнетизм, оптика, электродинамика полей и зарядов) и, в свою очередь, является основой специальных курсов по физике (радиофизика, радиоэлектроника и пр.).

Изучение теории идет дедуктивным методом, когда в основу изложения материала закладывается система уравнений Максвелла для макрообъектов.

Большое значение в процессе обучения имеет самостоятельная работа студентов. Студенты должны уверенно владеть формализмами Лагранжа, Гамильтона, Гамильтона-Якоби, знать теорию колебаний. Так же они должны уметь решать стандартные дифференциальные и интегральные уравнения, находить прямое и обратное Фурье-преобразования. Очевидно, студенты в полной мере проработали предыдущий курс микроскопической электродинамики полей и зарядов в вакууме.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения «Электродинамики» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОСЗ++ ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата):

ОПК-1.1 Способен применять базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук

ОПК-1.2 Способен использовать при решении профессиональных задач знания, полученные в области математических и (или) естественных наук

ОПК-1.3 Способен выбирать физические модели и методы решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения «Электродинамики сплошных сред» обучающийся должен:

Знать: систему уравнений Максвелла в дифференциальном и интегральном видах.

Уметь: решать уравнения Максвелла для различных частных случаев.

Владеть математическим аппаратом электродинамики сплошных сред.

Приобрести опыт деятельности по практическому применению аппарата электродинамики сплошных сред (по нахождению векторов электромагнитного поля в различных средах).

4 Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1 Содержание дисциплины (модуля), перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	4
1	Электрические явления в среде	Основные понятия и уравнения электрического поля в веществе. Усреднение уравнений микроскопического поля в веществе. Свободные и связанные заряды. Усредненные уравнения поля для системы свободных и связанных зарядов. Макроскопическое усреднение уравнений Максвелла – Лоренца. Уравнение Максвелла для поля в веществе. Поляризация вещества в электрическом поле. Намагничивание вещества. Уравнения Максвелла для поля в веществе. Уравнения поля в потенциалах. Граничные условия. Энергия и импульс поля в веществе. Электростатика диэлектриков. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Проводники в электрическом поле. Уединенный проводник. Система проводников. Емкость. Энергия электростатического поля как энергия взаимодействия системы тел. Силы, действующие на тела в электростатическом поле. Уравнение Максвелла и законы постоянного тока. Стороннее поле и закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля – Ленца.	ОПК-1	К, Т
2	Магнитные явления в среде	Магнитное поле постоянных линейных токов. Закон Био – Савара. Понятие о магнитостатике магнетиков. Энергия магнитного поля постоянных токов. Силы, действующие в магнитном поле. Закон Ампера. Квazистационарное электромагнитное поле	ОПК-1	К, Т

		Уравнения квазистационарного поля Электромагнитная индукция. Закон электростатической индукции Фарадея.		
3	Электромагнитные явления в средах. Колебания и волны	Электромагнитные волны в веществе. Плоские волны в диэлектрике. Электромагнитные волны в однородной проводящей среде. Скин – эффект. Отражение и преломление волн на границе двух диэлектриков законы Снеллиуса. Формулы Фринеля. Материальные уравнения для движущихся сред. Законы преобразования векторов E, H, B, D, P и M .	ОПК-1	К, Т

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Электродинамика сплошных сред» составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Всего	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактные часы:	32	32
<i>Лекции (Л)</i>	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
Самостоятельная работа, в том числе контактная работа :	13	13
Самостоятельное изучение разделов	44	44
Контрольная работа (К)		
Подготовка и сдача экзамена	27	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

4.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Электродинамика сплошных сред» не предусмотрены

4.4. Практические занятия (семинары)

№	Вопросы, рассматриваемые на практическом занятии
1	Вывод уравнений Максвелла для среды из уравнений Максвелла-Лоренца в вакууме
2	Граничные условия. Уравнения связи. Уравнения для потенциалов в случае одной покоящейся среды.
3	Решение задач электростатики в среде. Метод изображений
4	Решение задач электростатики в среде. Метод отражений
5	Диэлектрики во внешнем электростатическом поле
6	Проводники во внешнем электростатическом поле
7	Магнитостатическое поле в веществе

8	Обобщение законов Ома и Джоуля-Ленца
9	Система проводников с учетом взаимоиндукции и самоиндукции
1	Потенциал и магнитное поле квазистационарных токов в однородных и изотропных Закон Био-Савара-Лапласа.
1	Энергия магнитного поля квазистационарных токов. Магнитный момент
1	Электрические цепи. Свободные колебания в цепи с индуктивностью и емкостью. Вынуж колебания. Формулы Френеля. Электромагнитные волны с учетом поглощения в среде.
	Всего

4.5. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект (курсовая работа) в рамках изучения «Электродинамики сплошных сред» не предусмотрен.

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Электродинамика движущихся сред. Материальные уравнения для движущихся сред. Законы преобразования векторов E, H, B, D, P и M .

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные критерии «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих критериев происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация**.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: ответы на теоретические вопросы на семинаре, решение практических задач и выполнение заданий на семинарском занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Вопросы для коллоквиума по темам дисциплины (контролируемая компетенция ОПК-1):

Коллоквиум №1

Усреднение макроскопических уравнений Максвелла-Лоренца. Поляризация среды в электрическом поле. Средняя плотность тока и средняя плотность заряда в среде.

Уравнения для напряженностей и индукций электромагнитного поля в веществе. Система граничных условий. Пределы применимости системы уравнений связи. Закон сохранения энергии. Уравнения для потенциалов в случае однородной покоящейся среды. Уравнения Даламбера. Калибровочная инвариантность. Электростатическое поле в среде. Решение задач в электростатике. Методы изображений и отражений. Энергия системы проводников. Диэлектрики и проводники во внешнем электростатическом поле. Силы, действующие на проводники и диэлектрики. Тензор натяжений Максвелла. Квазиупругие диэлектрики. Твердые диэлектрики.

Коллоквиум №2

Магнитостатическое поле в веществе. Сторонние ЭДС. Обобщение закона Ома и закона Джоуля-Ленца. Магнетики в магнитостатическом поле. Векторный потенциал при наличии магнетиков. Энергия магнитного поля в веществе. Силы, действующие на Магнетики. Энергия магнитного момента во внешнем поле. Механизм намагничивания магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Сверхпроводимость. Квазистационарные электромагнитные поля. Уравнения Максвелла для квазистационарных полей. Закон индукции в движущихся проводниках и средах. Система проводников с учетом взаимной индукции и самоиндукции. Потенциал и магнитное поле квазистационарных токов в однородных и изотропных средах. Закон Био-Савара-Лапласа.

Коллоквиум №3

Принцип относительности. Экспериментальные обоснования специальной теории. Энергия магнитного поля квазистационарных токов. Магнитный поток. Коэффициенты самоиндукции и взаимной индукции. Уравнение для расчета электрической цепи. Свободные колебания в цепи с индуктивностью и емкостью. Вынужденные колебания. Переменные поля и токи в массивных покоящихся проводниках. Скин-эффект. Плоские электромагнитные волны в прозрачном веществе. Электромагнитные волны в кусочно-однородных средах. Формулы Френеля. Электромагнитные волны с учетом поглощения в среде. Электродинамика движущихся сред. Материальные уравнения для движущихся сред. Законы преобразования векторов E , H , B , D , P и M .

5.1.3. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине

олный перечень **тестовых заданий представлен в ЭОИС -**

<http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=1251>

(контролируемая компетенция ОПК-1):

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

В среде с пространственной дисперсией могут распространяться электромагнитные волны:

- : параллельные электромагнитные волны
- : непараллельные электромагнитные волны
- +: поперечные электромагнитные волны
- +: продольные электромагнитные волны

Формулы Крамера-Кронига связывают между собой:

- : вещественную и мнимую части проводимости
- : мнимые части диэлектрической проницаемости и проводимости
- +: вещественную и мнимую части диэлектрической проницаемости
- : вещественные части диэлектрической проницаемости и проводимости

Эффект Холла возникает под действием:

- : поперечных магнитного и теплового полей
- : поперечные друг другу электрического и теплового полей
- : продольных друг другу электрического и магнитного полей
- +: поперечных друг другу электрического и магнитного полей

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

- (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 90 - 100 % предложенных тестовых заданий;
- (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70-89 % от общего объема заданных тестовых заданий;
- (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 –69% от общего объема заданных тестовых заданий;
- (2 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 30-49 % от общего объема заданных тестовых заданий.
- (1 балл) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 10-29 % от общего объема заданных тестовых заданий.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

**5.2.1. Список барьерных вопросов по «Электродинамике сплошных сред»
(контролируемая компетенция ОПК-1):**

⋮

1. Отличие микро и макро, электромагнитных полей друг от друга.
2. Усреднение уравнений Максвелла-Лоренца.
3. Полярные векторы.
4. Псевдовекторы.
5. Нахождение средних значений плотности заряда и плотность тока в среде.
6. Вектор поляризации
7. Вектор магнитной индукции.
8. Связь между плотностью связанных зарядов и вектором поляризации.
9. Вектор намагничивания.
10. Полная плотность тока связанных зарядов.
11. Ток проводимости. Ток смещения. Токи поляризации и намагничивания.
12. Коэффициенты ϵ , μ , λ в уравнениях Максвелла.
13. Потенциалы макроскопического поля.
14. Условие Лоренца для потенциалов.
15. Уравнение для потенциалов поля.
16. Система граничных условий.

17. Полная система уравнений Максвелла.
18. Закон сохранения энергии.
19. Уравнение электростатического поля в среде.
20. Закон Ома в дифференциальной форме.
21. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
22. Поле внутри проводника.
23. Поле вблизи поверхности проводника.
24. Потенциал и ёмкость проводника.
25. Энергия электростатического поля. Энергия заряженных проводников.
26. Силы, действующие на проводники.
27. Скалярный потенциал при наличии диэлектрика.
28. Силы, действующие на диэлектрики.
29. Уравнение магнитостатического поля в среде.
30. Сторонние силы. Обобщение закона Ома.
31. Обобщение закона Джоуля-Ленца.
32. Линейные токи. Поле элементарных токов.
33. Намагничивание магнетиков.
34. Векторный потенциал при наличии магнетиков.
35. Средняя объёмная и поверхностная плотности молекулярных токов.
36. Связь между величинами μ и ϵ .
37. Энергия магнитного поля постоянных токов.
38. Коэффициенты самоиндукции и взаимной индукции.
39. Сила, действующая на магнетик. Сила, действующая на элемент тока.
40. Квазистационарные поля. Условие квазистационарности.
41. Уравнение Максвелла для квазистационарного поля.
42. Закон индукции в движущихся проводниках и средах.
43. Скин-эффект. Сущность явления. Глубина скин – слоя.
44. Толщина скин - слоя.
45. Нормальный скин-эффект.
46. Плоские волны в диэлектрике.
47. Волновой вектор, фаза, фазовая скорость волны в диэлектрике.
48. Вектор Пойтинга плоской волны и скорость волны в диэлектрике.
49. Формулы Снеллиуса для волн в диэлектрике.
50. Формулы Френеля для волн в диэлектрике.
51. Волны в проводящих средах. Волны в диэлектриках.
52. Комплексная диэлектрическая проницаемость.
53. Понятие пространственной и временной дисперсии.
54. Продольные и поперечные волны в среде.
55. Потери энергии лёгкими частицами в среде.
56. Потери энергии тяжелыми частицами в среде.
57. Понятие о плазме
58. Понятие о магнетиках.
59. Диамагнетики.
60. Парамагнетики.
61. Терма Больцмана.
62. Общая характеристика сверхпроводимости.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемая компетенция, ОПК-1):

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Вопросы к экзамену

1. Макроскопические уравнения Максвелла.
2. Поляризация среды в электростатическом поле. Средняя плотность тока и средняя плотность заряда в среде.
3. Уравнения для напряженностей и индукций электромагнитного поля в веществе.
4. Система граничных условий в макроскопической электродинамике. Пределы применимости уравнений связи.
5. Уравнения для потенциалов в случае однородной покоящейся среды. Уравнения Даламбера. Килибровочная инвариантность.
6. Электростатическое поле в среде.
7. Методы изображений и отражений.
8. Энергия системы проводников.
9. Диэлектрики и проводники во внешнем электростатическом поле.
10. Силы, действующие на проводники и диэлектрики.
11. Квазиупругие диэлектрики. Твердые диэлектрики.
12. Магнитостатическое поле в веществе.
13. Сторонние ЭДС. Обобщение законов Ома и Джоуля-Ленца.
14. Магнетики в магнитостатическом поле. Векторный потенциал при наличии магнетиков.
15. Энергия магнитного поля в веществе. Силы, действующие на магнетики.
16. Энергия магнитного поля во внешнем поле.
17. Механизм намагничивания магнетиков. Диамагнетизм, Парамагнетизм.
18. Ферромагнетизм.
19. Сверхпроводимость.
20. Квазистационарные электромагнитные поля. Уравнение Максвелла для квазистационарных полей.
21. Закон индукции в движущихся проводниках и средах.
22. Система проводников с учетом взаимной индукции и самоиндукции.
23. Потенциал и магнитное поле квазистационарных токов в однородных и изотропных средах.
24. Закон Био-Савара.
25. Энергия магнитного поля квазистационарных токов. Магнитный момент.
26. Уравнение для расчета электрической цепи.
27. Свободные колебания в цепи с емкостью и индуктивностью. Вынужденные колебания.
28. Переменные поля и токи в массивных покоящихся проводниках.
29. Скин-эффект.

30. Плоские электромагнитные волны в прозрачном веществе. Электромагнитные волны в кусочно-однородных средах.
31. Формулы Френеля-Снеллиуса.
32. Электромагнитные волны с учетом поглощения в среде.
33. Электродинамика движущихся сред. Материальные уравнения для движущихся сред. Законы преобразования E , H , B , D , P и M .

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отличный (высокий) уровень компетенции» (25-30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«хороший (нормальный) уровень компетенции» (20-24 балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительный (минимальный пороговый) уровень компетенции» (15-19 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (менее 15 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Электродинамика сплошных сред» является экзамен.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые могут включать в себя: тестовые задания; теоретические вопросы; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения студентов накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более десяти студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится до 60 минут.

Результат устного или письменного экзамена выражается оценками:

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Не допуск – от 0 до 35 баллов – во время прохождения учебных занятий обучающийся не набрал пороговое количество баллов и не допускается к прохождению

промежуточной аттестации.

Таблица 5. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
<i>ОПК-1.1 Способен применять базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук</i>	Знать: – Основные законы и типовые инструментальные средства, основанные на знании математических методов, законов классической электродинамики сплошных сред, для формирования способности использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов этой дисциплины для решения профессиональных задач. Знать связь электродинамики сплошных сред с законами классической механики, электродинамики и оптики. Знать взаимосвязь специальной теории относительности и электромагнетизма применительно к сплошным средам.	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену;
	Уметь: – Использовать базовые математические знания, анализировать и использовать различные источники информации для проведения анализа, основанного на понимании современных проблем законов классической электродинамики сплошных сред для умения использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов этой дисциплины профессиональных задач	Оценочные материалы для самостоятельной работы типовые тестовые задания
	Владеть: – Базовыми методами современной математики, а также качественными и количественными методами законов классической электродинамики сплошных сред и быть способным	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к

	использовать базовые теоретические знания и фундаментальные разделы этого предмета решения профессиональных задач во взаимосвязи с другими науками и разделами физики.	экзамену
<i>ОПК-1.2 Способен использовать при решении профессиональных задач знания, полученные в области математических и (или) естественных наук</i>	Знать Суть задач, решаемых методами электродинамики сплошных сред для развития способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин. Использовать при решении профессиональных задач знания, полученные в области математических и (или) естественных наук	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену
	Уметь Использовать понимание законов электродинамики сплошных сред и её методов для развития способности использовать специализированные знания в области математики и физики для освоения профильных физических дисциплин во взаимосвязи с законами классической механики и оптики.	Оценочные материалы для самостоятельной работы типовые тестовые задания
	Владеть Математическими методами классической электродинамики сплошных сред для развития способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	
<i>ОПК-1.3 Способен выбирать физические модели и методы решения задач профессиональной деятельности</i>	Знать Суть методов и моделей, выбираемых для решения задач электродинамики сплошных сред. Понимать физику процессов, решаемых методами электродинамики сплошных сред для развития	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные

	способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин и решения профессиональных задач.	материалы к экзамену
	Уметь Использовать понимание законов электродинамики сплошных сред и её методов для выбора адекватной модели физического процесса, а также для развития способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин во взаимосвязи с законами классической механики, электродинамики и оптики.	Оценочные материалы для самостоятельной работы типовые тестовые задания
	Владеть Методами классической электродинамики сплошных сред для развития способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин, выбора адекватной модели физического процесса для нахождения правильных методов решения задач профессиональной деятельности	

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит критично, оценить способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач и способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412.

7.2. Основная литература

1. *Лотов, К. В.* Физика сплошных сред : учебное пособие для вузов / К. В. Лотов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 135 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10208-6.
2. Основы электродинамики сплошных сред: Учебное пособие / Бурмистров С.Н. - Долгопрудный:Интеллект, 2018. - 256 с.: ISBN 978-5-91559-239-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/968059>
3. Кухарь Е.И. Лекции по учебной дисциплине «Основы теоретической физики». Электродинамика. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кухарь Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2017.— 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70731.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Демидова Н.Е. Электродинамика. Электростатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Демидова Н.Е., Демидов Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 47 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80848.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Электродинамика. Специальная теория относительности. Теория электромагнитного поля [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68416.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.3. Дополнительная литература

1. *Потапов, Л. А.* Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 196 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-05369-2.
2. Денисов В.И. Введение в электродинамику материальных сред. М.: МГУ. 1989. (Библиотека КБГУ)
3. Савельев И.В. Основы теоретической физики. Том 1. СПб.:Изд-во «Лань». 2005г. (Библиотека КБГУ)
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. М.: Наука. 1982. (Библиотека КБГУ)
5. Бредов М.М., Румянцев В.В., Топтыгин И.Н. Классическая электродинамика. М.: Наука. 1985. (Библиотека КБГУ)
6. Лорентц Г.А., Лоренц Х. Теория электромагнитного поля. (Библиотека КБГУ)
7. Левич В.Г. Курс теоретической физики. М.: Наука. Т.1. 1969. (Библиотека КБГУ)
8. Алексеев И.В. Сборник задач по электродинамике. М.: Наука, 1989. (Библиотека КБГУ)
9. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика. М.: Высшая школа. 1990.
10. Паули В. Теория относительности. М.: Наука. 1991.
11. Пановский В., Филлипс М. Классическая электродинамика. М.: Физматгиз. 1963.
12. Угаров В.В. Специальная теория относительности. М.: Наука. 1969.

7.4. Интернет-ресурсы

1. Материалы сайта www.wikipedia.org.
2. ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
4. Электронная библиотека КБГУ (lib.kbsu.ru).

общие информационные, справочные и поисковые:

5. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
6. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

Электронные ресурсы

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных,
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2021-2022 уч.г.)**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	http://www.scopus.com	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Сублицензионный договор № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ
4.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ

5.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollege.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №310СЛ/08-2021 От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №288СЛ/04-2021 От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №12ЕП/223 от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
9.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

11	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

7.5. Периодические издания

Отдельные статьи по данной дисциплине опубликованы в различных журналах.

7.6 Методические рекомендации по изучению дисциплины

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические указания к практическим занятиям

Практические работы проводятся после лекций и носят разъясняющий, обобщающий и закрепляющий характер. Они могут проводиться не только в аудитории, но и за пределами учебного заведения.

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Электродинамика» являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

В ходе практических работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями.

Практические работы выполняются согласно графика учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.

Практические занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, практические занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и умения. Указанная форма проведения занятий развивает ораторские способности, совершенствует навыки выступления. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им

предшествует достаточно эффективная и плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Базовыми видами учебной работы студентов являются аудиторная и самостоятельная. Причем, аудиторной работе на практических занятиях, обязательно должна предшествовать самостоятельная работа студента. В частности, подготовку к практическим занятиям по дисциплине «Электродинамика» рекомендуется начинать заблаговременно и проводить в следующей последовательности: уяснение темы и основных вопросов, выносимых на занятие; определение порядка подготовки к семинару (когда и какую литературу изучить, на какие вопросы обратить особое внимание); ознакомление с литературой, и её изучение. При изучении литературы необходимо переработать информацию, глубоко осмыслив прочитанное. В ходе подготовки к занятию студенты могут выполнить:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовку докладов для практических занятий;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовку заключения по обзору;
- решение задач, упражнений;
- работу с тестами и вопросами для самопроверки;
- и т.д.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи. Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам, рассматриваемым на занятии.

В ходе практического занятия студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решениях студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы, объявляет оценки, полученные студентами, дает в случае необходимости рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

Методические указания к самостоятельной работе

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка обучающегося;
- контроль и оценка со стороны преподавателя.

Формы самостоятельной работы студентов полностью определяются содержанием учебной дисциплины. В качестве основных форм самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Электродинамика» можно выделить следующие:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к коллоквиуму;
- самостоятельное изучение теоретического материала и литературы;
- подготовка к контрольной работе;
- самостоятельная проверка собственных знаний;
- подготовка к зачету.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при текущей, рубежной и промежуточной аттестации студента. Немаловажную роль при этом должны играть систематичность и плодотворность проводимой самостоятельной работы.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

а) Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

б) Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

в) Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену:

Экзамен в 6-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы к экзамену.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет вопросы к экзамену, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня вопросов к экзамену, доведенных до сведения обучающихся до наступления экзаменационной сессии.

В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «Отлично»:

от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «Хорошо»:

от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «Удовлетворительно»:

от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «Неудовлетворительно»

от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования (ауд. 145 ГК). В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
 2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.
- Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

в рабочую программу по дисциплине «Электродинамика сплошных сред» по
направлению подготовки 03.03.02 «Физика» на 2018-2021 учебный год

№ п/	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры теоретической и экспериментальной
физики

протокол № 1 от «__» _____ 20__г.

Зав. кафедрой ТиЭФ _____ / Хоконов М.Х./ _____

дата

Приложение № 2

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 33 баллов	до 11 б.	до 11 б.	до 11 б.
	Ответы на вопросы	от 0 до б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Полный правильный ответ	до 18 баллов	6 б.	6 б.	6 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 18 б.	от 1 до 6 б.	от 1 до 6 б.	от 1 до 6 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0 б.	0 б.	0 б.	0 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание докладов)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

Приложение 3.

Текущий и рубежный контроль

Семес тр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
6	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация

Семестр	Шкала оценивания			
	Не-удовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
6	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос. При решении задач обучающийся допускает грубые ошибки, дает неверную оценку ситуации и решено менее 50 % задач.	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос. При решении задач обучающийся показывает твердые знания материала, грамотно его излагает, но допускает незначительные неточности в процессе решения задач, решено 70% задач	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. При решении задач показывает глубокие знания материала, свободно использует необходимые формулы при решении задач, решено 100% задач