

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры теоретической физики
протокол №4 от «12» января 2022 г.

Зав. кафедрой  Вахитов Р.М.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ

 /Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика сплошных сред

Б1.В.01.02 обязательная

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Направления подготовки

03.03.03 – Радиофизика

Профили подготовки

Цифровые технологии обработки информации

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

Разработчик (составитель)

д.ф.-м.н., проф. Екомасов Е.Г.

(должность, ученая степень, ученое звание)



/ Екомасов Е.Г.

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022

Составитель / составители: д.ф.-м.н., проф. Екомасов Е.Г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теоретической физики протокол №4 от «12» января 2022 г.

Заведующий кафедрой  / Вахитов Р.М. /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) - <i>(Приложение №1)</i>
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости) (Приложение №2)</i>
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

ПК-6 - способность к профессиональному развитию и саморазвитию в области радиофизики и электроники

Табл. 1

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ПК-6- способность к профессиональному развитию и саморазвитию в области радиофизики и электроники	ПК-6.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	1. Знать основные понятия физики сплошных сред 2. Знать границы применимости изученных законов и методов физики сплошных сред 3. Знать основные методы радиофизических измерений для решения задач физики сплошных сред
		ПК-6.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	1. Применять изученные законы и методы физики сплошных сред для решения типовых задач по всем разделам курса, свободно используя при этом необходимый математический аппарат 2. Применять методы теории физики сплошных сред к решению прикладных задач и измерению физических величин, характеризующих сплошные среды 3. Использовать правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения радиофизических величин для описания характеристик материалов и конденсированных сред
		ПК-6.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	1. Владеть методикой расчета реальных физических задач 2. Владеть навыками отбора и обработки информации из различных источников (учебники, справочники, в том числе электронные, интернет-ресурсы). 3. Владеть навыками получения несложных оценок применительно к реальным физическим ситуациям.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика сплошных сред» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина «Физика сплошных сред» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Основной целью курса «Физика сплошных сред» является изучение основных законов физики сплошных сред, математического аппарата квантовой статистики, с реакцией различных сред, состоящих из систем свободных и связанных зарядов, спинов на воздействие электрических и магнитных полей, как постоянных, так и переменных, основных экспериментальных и теоретических закономерностей, лежащих в основе теории сплошных сред, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих моделировать физические явления и проводить численные расчеты соответствующих физических величин. Именно в курсе «Физика сплошных сред» студенты должны овладеть основами теории сплошных сред, теории электромагнитного поля и научиться применять их для решения задач по различным разделам курса «Физика сплошных сред» и физики твердого тела вообще.

Особенностью дисциплины «Физика сплошных сред» в курсе физики является то, что это очень обширный раздел физики, требующий хорошей математической подготовки, и в большей степени чем другие разделы, включающий элементы теории симметрии, векторного и тензорного анализа, изучаемый студентами после поступления в вуз. Еще одной особенностью курса является большой объем и междисциплинарность изучаемого материала. С указанным разделом по количеству тем можно сравнить только теоретическая механика и электродинамика, которую можно отнести к одному из разделов физики сплошных сред. Поэтому часть материала (до 15%) рекомендуется для самостоятельного изучения. Это требует развития у студентов навыков самостоятельного изучения литературы, в т.ч. электронной, а также использования интернет-ресурсов. Использование справочников и интернета необходимо и для формирования элементарной математической культуры. В частности, студентам рекомендуется сайт «математические уравнения» (<http://eqworld.ipmnet.ru>), который можно использовать как для ликвидации пробелов в школьном математическом образовании, так и для освоения новых разделов (например, дифференциальные уравнения, уравнения математической физики).

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ПК-6 - способность к профессиональному развитию и саморазвитию в области радиофизики и электроники

ЗАЧЕТ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
ПК-6.1. Знает основы	Знать основные уравнения и	Не знает основные уравне-	Знает основные уравне-

математики, физики, вычислительной техники и программирования	теоремы механики сплошных сред	ния и теоремы механики сплошных сред	ния и теоремы механики сплошных сред
ПК-6.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Уметь самостоятельно решать элементарные задачи, относящиеся к обтеканию тел, волновым процессам, эволюции вихрей, течениям идеальной и вязкой несжимаемой жидкости	Не умеет самостоятельно решать элементарные задачи, относящиеся к обтеканию тел, волновым процессам, эволюции вихрей, течениям идеальной и вязкой несжимаемой жидкостью	Умеет самостоятельно решать элементарные задачи, относящиеся к обтеканию тел, волновым процессам, эволюции вихрей, течениям идеальной и вязкой несжимаемой жидкостью
ПК-6.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеть навыками получения несложных оценок применительно к реальным физическим ситуациям.	Не владеет навыками получения несложных оценок применительно к реальным физическим ситуациям.	Владеет навыками получения несложных оценок применительно к реальным физическим ситуациям.

Показатели форсированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-6.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	1. Знать основные понятия физики сплошных сред 2. Знать границы применимости изученных законов и методов физики сплошных сред 3. Знать основные методы радиофизических измерений для решения задач физики сплошных сред	Приём домашних работ. Контрольная работа
ПК-6.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	1. Применять изученные законы и методы физики сплошных сред для решения типовых задач по всем разделам курса, свободно используя при этом необходимый математический аппарат 2. Применять методы теории физики сплошных сред к решению прикладных задач и измерению физических величин, характеризующих сплошные среды 3. Использовать правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения радиофизических величин для описания характеристик материалов и конденсированных сред	Приём домашних работ. Контрольная работа
ПК-6.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	1. Владеть методикой расчета реальных физических задач 2. Владеть навыками отбора и обработки информации из различных источников (учебники, справочники, в том числе электронные, интернет-ресурсы).	Приём домашних работ. Контрольная работа

ности	3. Владеть навыками получения несложных оценок применительно к реальным физическим ситуациям.	
-------	---	--

Вопросы к текущему и рубежному контролю по теоретическому материалу

8 семестр

1. Модели сред. Материальные уравнения для сред. Уравнения Максвелла для сплошных сред.
2. Электростатика. Условие электростатичности. Уравнения и граничные условия для электростатики проводников.
3. Электрическое поле в диэлектриках. Вектор поляризации и его физический смысл. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость.
4. Уравнения и граничные условия электростатики диэлектриков.
5. Необходимое условие существования пьезоэлектрических свойств у образца вещества. Какие вещества могут проявлять пьезоэлектрические свойства.
6. В чем состоят свойства пьезоэлектриков. Как определяется диэлектрическая проницаемость пьезоэлектриков.
7. Какова кристаллическая структура пьезоэлектриков.
8. Термодинамические свойства пьезоэлектриков.
9. Поведение пьезоэлектриков при механическом воздействии.
10. Сегнетоэлектрики. Структура сегнетоэлектриков в отличие от пьезоэлектриков.
11. Электрические неоднородности в сегнетоэлектриках. Строение кристалла сегнетоэлектриков.
12. Термодинамические свойства сегнетоэлектриков. Фазовый переход второго рода в сегнетоэлектриках.
13. Поведение сегнетоэлектриков при механическом воздействии.
14. Связь между классами сегнетоэлектриков, пьезоэлектриков и пьезоэлектриков.
15. Метамагнетики. Общая характеристика ферро-, антиферро- и ферримагнетиков.
16. Определение магнитной проницаемости и магнитной восприимчивости для ферромагнетиков и ферримагнетиков.
17. Зависимость индукции магнитного поля от напряженности для ферромагнетиков. Гистерезис. Остаточная намагниченность и коэрцитивная сила.
18. Термодинамические свойства ферромагнетиков. Температура Кюри.
19. Кристаллическая структура ферромагнетиков. Магнитные классы. Намагниченность насыщения.
20. Магнитные неоднородности в ферромагнетике. Фазовые переходы.
21. Зависимость индукции магнитного поля от напряженности для антиферромагнетиков. Антиферромагнитные кристаллы.
22. Термодинамические свойства антиферромагнетиков. Температура Нееля.
23. Зависимость индукции магнитного поля от напряженности для ферримагнетиков. Кристаллическая структура ферримагнетиков.
24. Термодинамические свойства ферримагнетиков. Температура Морины.
25. Учет нелинейных слагаемых в среднем токе. Зависимость диэлектрической проницаемости от поля.
26. Связь нелинейности с частотой изменения электромагнитного поля. Дисперсия диэлектрической проницаемости.
27. Удвоение частот при прохождении электромагнитной волны через границу раздела сред.
28. Двойное лучепреломление в кристаллах. Появление кратных частот.
29. Явление самофокусировки в кристаллах с диэлектрической проницаемостью, зависящей от поля.
30. Условие каналирования. Распределение плотности потока энергии электромагнитного поля по сечению пучка.
31. Границы применимости классического рассмотрения в нелинейной оптике. Оптические квантовые генераторы.
32. Скин-эффект. Комплексная диэлектрическая проницаемость

Типовые задачи, предлагаемые на семинарских занятиях и контрольных

1. В анизотропной диэлектрической среде в самом общем случае найти линейную связь между индукцией и напряженностью электрического поля
2. Найти длину затухания волны в одноосном кристалле с комплексными $\epsilon_{||}$, $\epsilon_{\perp}$ при условии малости коэффициента затухания.
3. Вывести свойства тензоров диэлектрической проницаемости и проводимости
4. Вывести свойства тензоров магнитной проницаемости

Критерии оценки (в баллах) за одну домашнюю работу

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов	5 баллов
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько недостатков	3 балла

Критерии оценки одной задачи из двух контрольной работы №1 или №2 (в баллах):

- **10** баллов выставляется студенту, если задача решена абсолютно правильно, без недочетов и ошибок;
- **8** баллов выставляется студенту, если задача решена правильно, но в ней есть один недочет или незначительная ошибка (в математических преобразованиях);
- **6** баллов выставляется студенту, если есть попытка решить задачу, присутствуют все необходимые законы (формулы), но имеется грубая ошибка в законе, или решение задачи не доведено до конца;
- **4** балла выставляется студенту, если присутствуют все необходимые законы (формулы), чтобы решить задачу, но само решение на начато, или имеются две грубые ошибки в законах;
- **2** балла выставляется студенту, если записан правильно хотя бы один необходимый закон для решения задачи;
- **0** баллов выставляется студенту, если отсутствует решение задачи;

Набранные баллы по двум задачам контрольной работы затем суммируются.

Контрольная работа:

В конце семестра проводится одна контрольная работа, охватывающая весь пройденный материал. Контрольная работа включает 4 задачи различной степени сложности.

Пример контрольной работы:

1. Найти зависимость магнитной восприимчивости от температуры для Изинговского ферромагнетика с полуцелым спином
2. Найти зависимость магнитной восприимчивости от температуры для Гейзенберговского ферромагнетика с полуполуцелым спином
3. Найти зависимость намагниченности от температуры для Гейзенберговского антиферромагнетика с полуполуцелым спином

Поощрительные баллы выставляются за дополнительные выходы к доске на практических занятиях

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Топтыгин И.Н. Современная электродинамика / И. Н. Топтыгин. - Ижевск: Регулярная и хаотич. динамика. Ч.2: Теория электромагнитных явлений в веществе: учеб. пособие. - 2005. - 848 с. [В библиот. БашГУ имеется 72 экз.]
2. Батыгин, В. В. Сборник задач по электродинамике и специальной теории относительности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Батыгин, И. Н. Топтыгин. - Москва : Лань, 2010. - 480 с. —Режим доступа: ЭБС «Издательство Лань». – Неогранич. Доступ. ISBN 978-5-8114-0921-1 (45)
3. С.А. Ниязгулов. Электродинамика вакуума: конспект лекций. Ч. 1.— Уфа: РИО БашГУ, 2006.— 80 с.
4. С.А. Ниязгулов. Электродинамика сплошных сред: конспект лекций. Ч. 2.— Уфа: РИЦ БашГУ, 2007.— 80 с. [В библиот. БашГУ имеется 36 экз.]
5. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.8 Электродинамика сплошных сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2234>
6. А.И. Алексеев. Сборник задач по классической электродинамике. — Изд. 2-е. — СПб.: Лань, 2008. — 320 с. (электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/book/100>).

б) дополнительная литература:

7. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.6 Гидродинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2001. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2232>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
3. Российский портал «Открытого образования» <https://openedu.ru/>
4. Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/pde.htm>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Большая физическая аудитория 01	Лекции	Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран
<i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитории № 322 или № 324 или № 318 или № 224 (физмат корпус)	Практические занятия	Доска, мел, сборники задач, калькулятор
Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

по дисциплине Физика сплошных сред на 8 семестр

Разбиение общего числа часов по видам учебных занятий с указанием их объемов приведено в таблице 2
Табл. 2

Вид работы	Общий объем дисциплины	Семестр № 8 . Количество часов
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	30,2	30,2
лекций	18	18
практических/ семинарских	12	12
лабораторных	0	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	41,8	41,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)		

Форма(ы) контроля:
зачет 8 семестр

8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Модуль 1: Электрические среды						
1.	1. Модели сред. Материальные уравнения для сред. Уравнения Максвелла для сплошных сред. Электростатика. Условие электростатичности. Уравнения и граничные условия для электростатики проводников. Электрическое поле в диэлектриках. Вектор поляризации и его физический смысл. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Уравнения и граничные условия электростатики диэлектриков.	4	2		7	[3]: § 1.1, 1.2	Приём домашних работ. Контрольная работа
2.	В чем состоят свойства пьезоэлектриков. Как определяется диэлектрическая проницаемость пьезоэлектриков. Термодинамические свойства пьезоэлектриков. Поведение пьезоэлектриков при механическом воздействии. Сегнетоэлектрики. Структура сегнетоэлектриков в отличие от пьезоэлектриков. Электрические неоднородности в сегнетоэлектриках. Строение кристалла сегнетоэлектриков	4	2		7	[3]: § 2.1	Приём домашних работ. Контрольная работа
3.	Термодинамические свойства сегнетоэлектриков. Фазовый переход второго рода в сегнетоэлектриках. Поведение сегнетоэлектриков при механическом воздействии. Связь между классами сегнетоэлектриков, пьезоэлектриков и пьезоэлектриков..	4	2		7	[3]: § 7.2	Приём домашних работ. Контрольная работа
	Модуль 2: Магнитные и другие среды						
4.	Метамагнетики. Общая характеристика ферро-, антиферро- и ферримагнетиков.	2	2		7	[3]: § 8.1	Приём домашних работ. Контрольная работа

	Определение магнитной проницаемости и магнитной восприимчивости для ферромагнетиков и ферримагнетиков						
5.	Зависимость индукции магнитного поля от напряженности для ферромагнетиков. Гистерезис. Остаточная намагниченность и коэрцитивная сила. Термодинамические свойства ферромагнетиков. Температура Кюри. Кристаллическая структура ферромагнетиков. Магнитные классы. Намагниченность насыщения.	2	2		7	[3]: § 2.2	Приём домашних работ. Контрольная работа
6.	Связь нелинейности с частотой изменения электромагнитного поля. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Удвоение частот при прохождении электромагнитной волны через границу раздела сред. Двойное лучепреломление в кристаллах. Появление кратных частот. Явление самофокусировки в кристаллах с диэлектрической проницаемостью, зависящей от поля. Условие каналирования. Распределение плотности потока энергии электромагнитного поля по сечению пучка. Границы применимости классического рассмотрения в нелинейной оптике. Оптические квантовые генераторы. Скин-эффект. Комплексная диэлектрическая проницаемость	2	2		6,8	[3]: § 8.2	Приём домашних работ. Контрольная работа
	Всего часов:	18	12		41,8		

Примечание 1. В таблицу не включены запланированные 0,2 часа ФКР (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности во время семестра, подразумевающие контактную работу обучающихся с преподавателем).

Рейтинг-план дисциплины

Физика сплошных сред

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление «Радиофизика»

курс 4, семестр 8 2022 /2023 уч. г.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 – 50 баллов				
Электрические среды				
Текущий контроль			0	30
1. Выполнение индивидуальных домашних заданий	5	5	0	25
2. Работа на практических занятиях	1	5	0	5
Рубежный контроль			0	20
1. Контрольная работа	20	1	0	20
Модуль 2 – 50 баллов				
Магнитные и другие среды				
Текущий контроль			0	30
1. Выполнение индивидуальных домашних заданий	5	5	0	25
2. Работа на практических занятиях	1	5	0	5
Рубежный контроль			0	20
1. Контрольная работа	20	1	0	20
Посещаемость				
1. Посещение лекционных занятий			-6	0
2. Посещение практических занятий			-10	0
Поощрительные баллы			0	10
ИТОГО				110