

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

А. Г. Коротаев

Оценочные материалы по дисциплине

Физика ионосферы и распространение радиоволн

по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки:

Радиофизика, электроника и информационные системы

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

М.Л. Громов

Председатель УМК

А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Обладает базовыми знаниями в области математики и физики, необходимыми для освоения специальных дисциплин.

ИОПК 1.2 Обладает базовыми знаниями в области радиофизики, необходимыми для профессиональной деятельности.

ИОПК 1.3 Применяет базовые знания в области физики и радиофизики при осуществлении профессиональной деятельности.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– коллоквиум

Коллоквиум (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3).

Коллоквиум состоит из 2 теоретических вопросов.

Перечень теоретических вопросов:

1. Определение плазмы
2. Понятие квазиэлектронейтральности плазмы
3. Определение плазменной частоты
4. Определение радиуса Дебая
5. На какие слои разделена атмосфера Земли по температурному режиму (рисунок)
6. На какие слои разделена ионосфера Земли (рисунок)
7. Определение магнитосферы Земли (рисунок)
8. Какие законы описывают излучение нагретого тела

Критерии оценивания:

Результаты коллоквиума определяются оценками «аттестован» и «не аттестован».

Оценка «аттестован» выставляется, если даны правильные ответы на все теоретические вопросы.

Оценка «не аттестован» выставляется, если ответы на теоретические вопросы неверны.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Студент имеет право проходить промежуточную аттестацию вне зависимости от результатов текущей успеваемости.

Экзаменационный билет состоит из двух частей.

Первая часть представляет собой вопрос из теоретической части предмета, проверяющий ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3. Ответ на вопрос первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Вторая часть содержит один вопрос из практической части предмета, проверяющий ИОПК-1.1, ИОПК-1.2. Ответ на вопрос второй части даются путем выбора из списка предложенных.

Перечень теоретических вопросов:

1. Частично ионизированные газы. Определение плазмы. Понятие квазиэлектронейтральности плазмы.
2. Плазменная частота. Временной масштаб квазиэлектронейтральности плазмы.
3. Радиусы Дебая. Пространственный масштаб разделения зарядов в плазме.
4. Структура атмосфера Земли по температурному режиму.
5. Образование и структура ионосферы Земли.
6. Радиоизлучение Солнца.
7. Геомагнитное поле. Модель диполя.
8. Образование и структура магнитосферы Земли.
9. Микроскопический метод описания ионосферы. Свободное движение заряженной частицы в магнитном поле.
10. Дрейфовое приближение. Понятие замагниченности плазмы.
11. Функция распределения и кинетическое уравнение для плазмы.
12. Схема Грэда получения системы уравнений магнитной гидродинамики из кинетического уравнения.
13. Анализ уравнения сохранения массы для ионосферной плазмы.
14. Анализ уравнения сохранения импульса для ионосферной плазмы.
15. Анализ уравнения сохранения энергии для ионосферной плазмы.
16. Закон Ома в плазме. Проводимость плазмы.
17. Физический смысл стремления показателя преломления электромагнитных волн к нулю и бесконечности.
18. Распределение энергии волны в плазме.
19. Компоненты плоских электромагнитных волн на фронте (волны).
20. Поперечное распространение волн в магнитном поле. (случай подвижных только электронов).
21. Продольное распространение волн в магнитном поле. (случай подвижных только электронов).
22. Продольное распространение волн в магнитном поле. (общий случай подвижных электронов и ионов).
23. Поперечное распространение волн в магнитном поле (случай подвижных электронов и ионов).
24. Взаимодействие волн и частиц. Затухание (усиление) волн.

Перечень практических вопросов:

1. Индексы солнечной активности.
2. Индексы геомагнитной активности.
3. Метод вертикального радиозондирования ионосферы.
4. Метод наклонного радиозондирования ионосферы.
5. Метод возвратно-наклонного радиозондирования ионосферы.
6. Метод пассивного радиозондирования ионосферы.

Критерии оценивания:

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если даны развернутые ответы на вопросы из теоретической и практической частей предмета.

Оценка «не зачтено» выставляется, если даны неправильные ответы на вопросы из теоретической и практической частей предмета.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Что означает термин «плазменная частота» (ИОПК-1.2)?	1) пространственный масштаб квазиэлектронейтральности плазмы 2) временной масштаб квазиэлектронейтральности плазмы
2	Что означает термин «радиус Дебая» (ИОПК-1.2)?	1) пространственный масштаб квазиэлектронейтральности плазмы 2) временной масштаб квазиэлектронейтральности плазмы
3	Что такое плазменная частота (ИОПК-1.2)?	1) частота взаимодействия электронов с нейтралами 2) частота вращения заряженной частицы под действием магнитного поля 3) частота взаимодействия заряженных частиц под действием силы Кулона
4	Что такое гирочастота (ИОПК-1.2)?	1) частота взаимодействия электронов с нейтралами 2) частота вращения заряженной частицы под действием магнитного поля 3) частота взаимодействия заряженных частиц под действием силы Кулона
5	Чему равна электронная концентрация в кубическом сантиметре при значении плазменной частоты 9 МГц (ИОПК-1.3)?	1) 500000 2) 7200000 3) 25000 4) 1000000 5) 1000
6	Какой вид радиосигнала используется при вертикальном радиозондировании ионосферы Земли (ИОПК-1.2)?	1) непрерывный амплитудно-модулированный 2) непрерывный линейно-частотно-модулированный 3) импульсный 4) все выше указанные
7	Какой вид радиосигнала используется при наклонном радиозондировании ионосферы Земли (ИОПК-1.2)?	1) непрерывный амплитудно-модулированный 2) непрерывный линейно-частотно-модулированный 3) импульсный амплитудно-модулированный 4) импульсный частотно-модулированный 5) все выше указанные
8	Какое значение МПЧ3000 при $M3000=4$ и критической частоте 9 МГц (ИОПК-1.3)?	1) 49 МГц 2) 36 МГц 3) 18 МГц 4) 20 МГц

9	Какой радиодиапазон используется в системах GPS или ГЛОНАС (ИОПК-1.3)?	1) КНЧ 2) ОНЧ 3) ВЧ 4) УВЧ 5) СВЧ
10	В каком радиодиапазоне используется коротковолновая радиосвязь (ИОПК-1.3)?	1) КНЧ 2) ОНЧ 3) ВЧ 4) УВЧ 5) СВЧ

Ключи: 1 2), 2 1), 3 3), 4 2), 5 4), 6 3), 7 5), 8 2), 9 4), 10 3)

Информация о разработчиках

Колесник Сергей Анатольевич, кандидат физ. – мат. наук, доцент, ТГУ РФФ